



2015



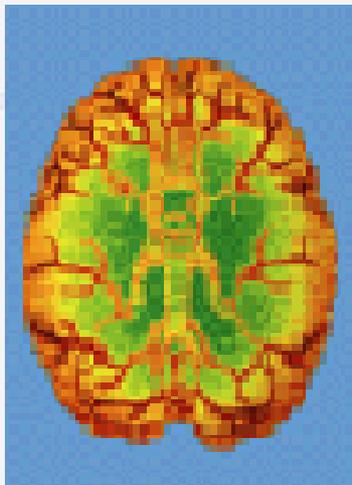
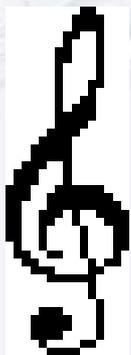
Ferrara

Compromissione delle competenze musicali in neurologia. Amusie. Epilessia e musica

Enrico Granieri

Sezione di Clinica Neurologica

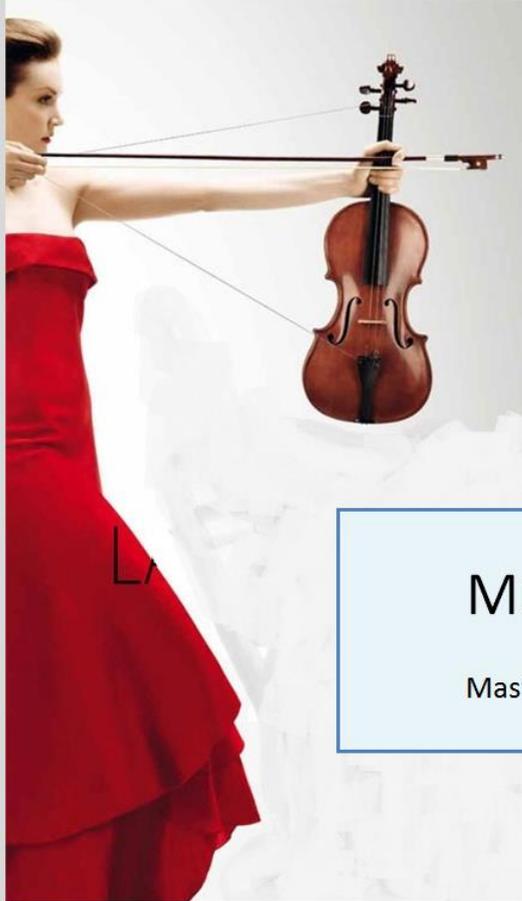
Dipartimento di Scienze Biomediche e Chirurgiche Specialistiche



Pavia Master 2014



Parte del materiale didattico da Paolo Benna, UNITO

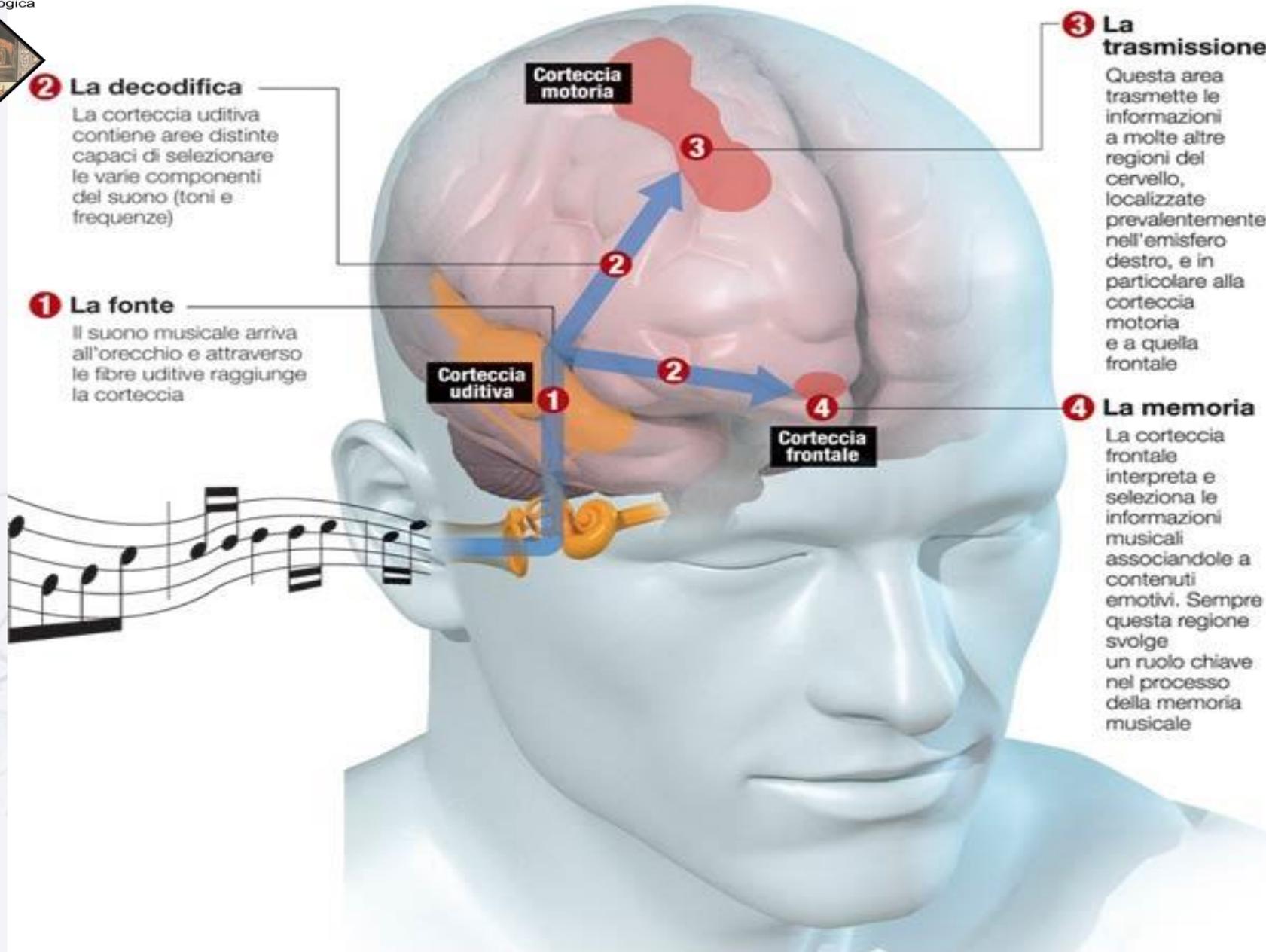


Paolo Benna

Dipartimento di Neuroscienze
Università di Torino

Musica ed epilessia

Master in epilettologia; Ferrara, 3 maggio 2012



2 La decodifica

La corteccia uditiva contiene aree distinte capaci di selezionare le varie componenti del suono (toni e frequenze)

1 La fonte

Il suono musicale arriva all'orecchio e attraverso le fibre uditive raggiunge la corteccia

3 La trasmissione

Questa area trasmette le informazioni a molte altre regioni del cervello, localizzate prevalentemente nell'emisfero destro, e in particolare alla corteccia motoria e a quella frontale

4 La memoria

La corteccia frontale interpreta e seleziona le informazioni musicali associandole a contenuti emotivi. Sempre questa regione svolge un ruolo chiave nel processo della memoria musicale

MUSICA E CERVELLO



Encoding of human action in Broca's area

Patrik Fazio,^{1,2} Anna Cantagallo,² Laila Craighero,¹ Alessandro D'Ausilio,¹ Alice C. Roy,³
Thierry Pozzo,^{4,5} Ferdinando Calzolari,² Enrico Granieri² and Luciano Fadiga^{1,5}

1 DSBTA, Section of Human Physiology, University of Ferrara, Ferrara, Italy

2 Department of Neuroscience Rehabilitation, Hospital and University of Ferrara, Ferrara, Italy

3 Institute of Cognitive Science, CNRS, Lyon, France

4 INSERM-ERM 207 Motricité Plasticité, Université de Bourgogne, Dijon, France

5 Italian Institute of Technology (IIT), Genova, Italy

Correspondence to: Prof. Luciano Fadiga, DSBTA,

Section of Human Physiology,

University of Ferrara,

Via Fossato di Mortara 17/19,

44100 Ferrara, Italy

E-mail: luciano.fadiga@unife.it



Cervello e Musica

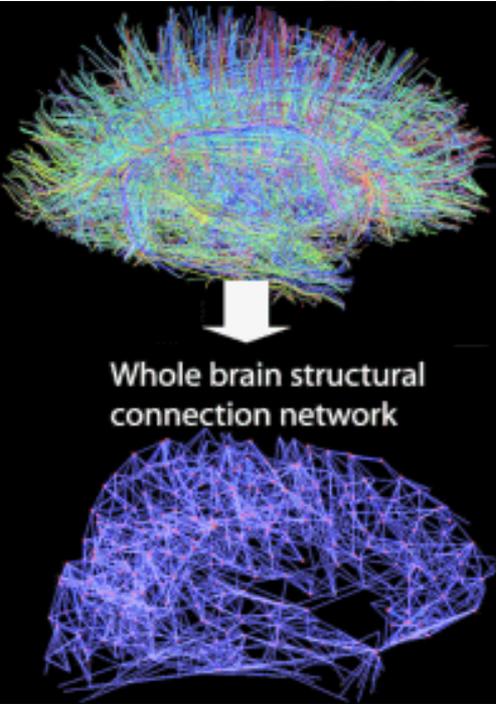


- **STUDIO DELLA PATOLOGIA**
- **MUSICA E LINGUAGGIO**
- **MEZZI DI ESPLORAZIONE**
- **STUDIO DELLE COMPONENTI**
- **INFLUENZA DELLE COMPETENZE**
- **ASPETTI INTERCULTURALI**

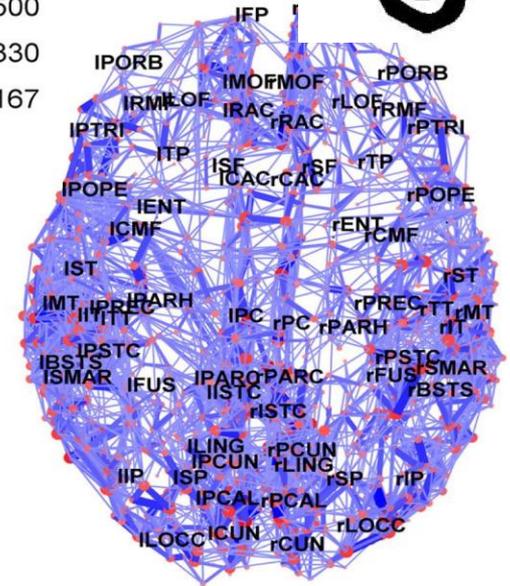
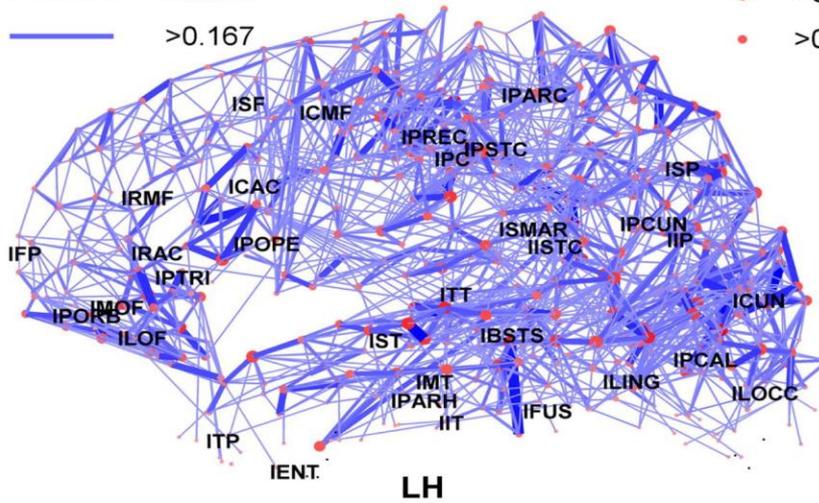




Concetto di network specie in presenza di compiti complessi.



Whole brain structural connection network



Sarubbo S, Latini F, Cavallo M.A. in preparation



Sarubbo S, Latini F, Cavallo M.A. in preparation

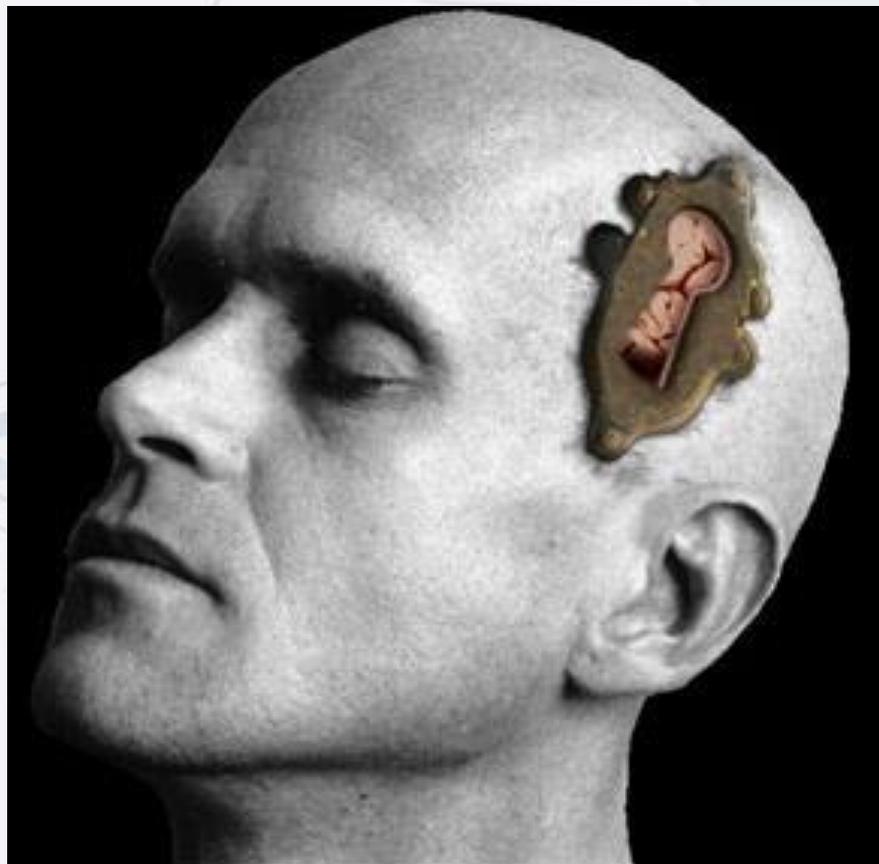


Compromissione delle competenze musicali in corso di patologia neurologica



VOCE, DIAPASON
E NANOTECH

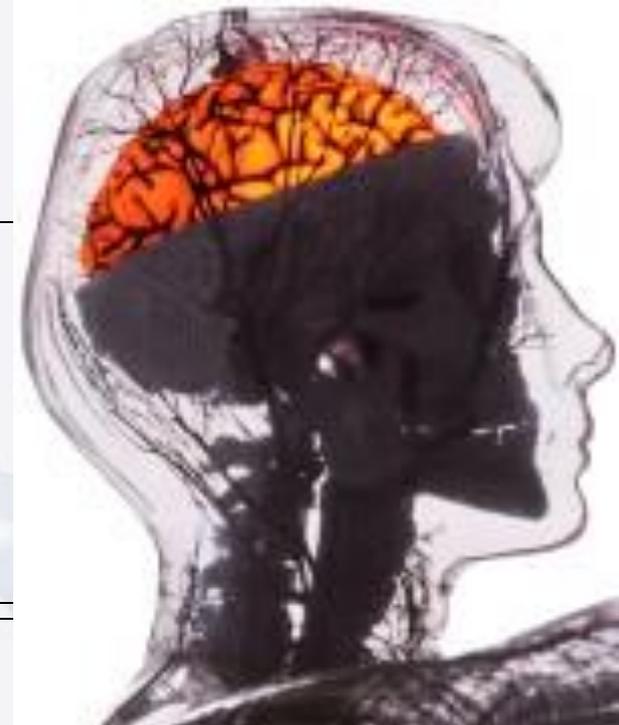
Ferrara, Teatro Comunale
12-15 settembre 2007



da Patrik Fazio UNIFE



Patologie



- **FENOMENI NEGATIVI**

- **Amusie** (*con e senza afasie*)
- **Agnosie Uditive, Sordità Verbale**

- **FENOMENI POSITIVI**

- **Epilessie sensoriali acustiche semplici e complesse**
- **Epilessie riflesse indotte dalla musica**
- **Allucinazioni**
- **Sinestesie** (*percezioni involontarie prodotte da stimolazione di altri sensi: suoni producono percezioni di colori, ..*).



Musica e neurologia

Sintomi “positivi”

- Crisi ed epilessie musicogene
- Crisi parziali musicali
- Allucinazioni da liberazione
- Sinestesie

Sintomi “negativi”

Amusie

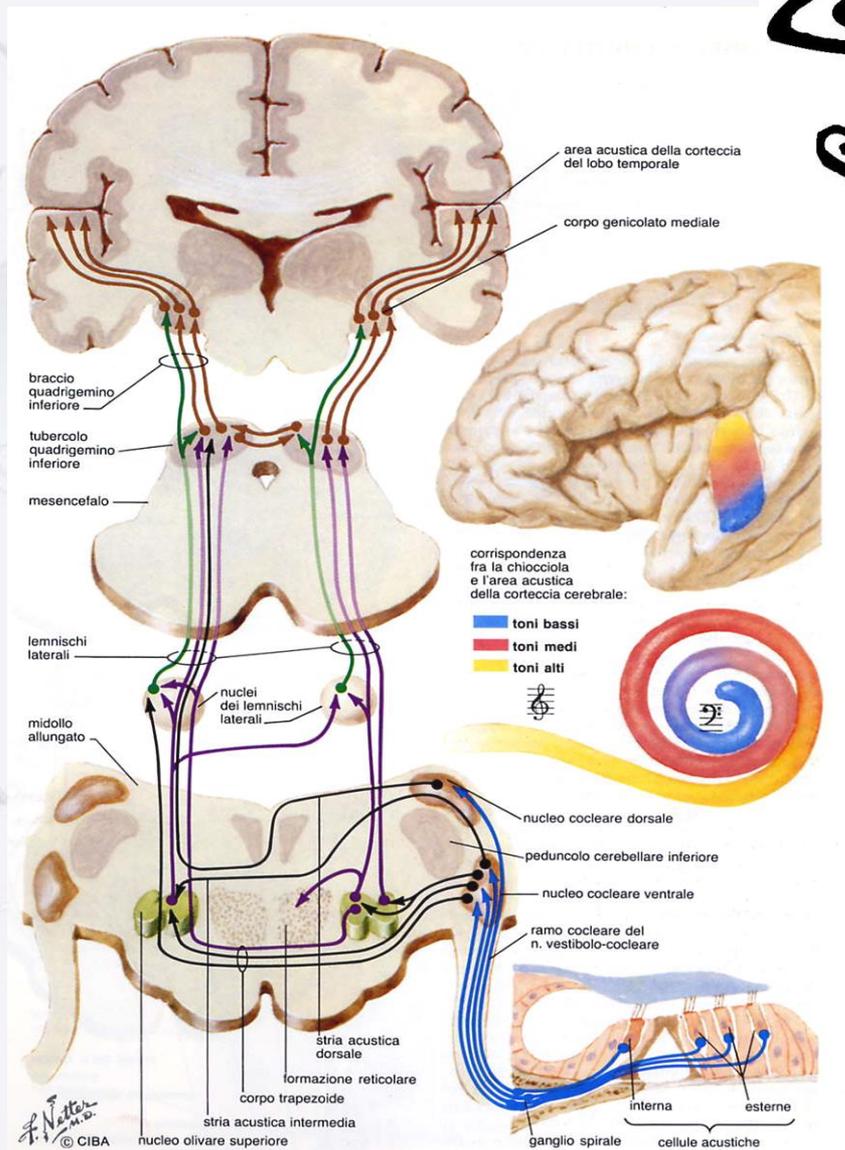
- amusia vocale
- aprassia strumentale
- agrafia musicale
- amnesia musicale
- alessia musicale
- disturbi del ritmo
- amusia recettiva

Ricerche sperimentali



• Lesioni a questo livello determinano le diverse forme di **amusia**, **α - μ vsia**, incapacità acquisita, *in assenza di alterazioni della percezione uditiva elementare o di turbe intellettive e linguistiche*, di **comprendere, eseguire ed apprezzare la musica**, **distinta in:**

- **Espressiva:** perdita della capacità di esprimersi musicalmente
- **Recettiva:** perdita della capacità di ricordare e riconoscere le melodie.





Amusia Recettiva

Paziente diverso dallo "stonato":

Il termine stonato definisce chi in generale non è capace di emettere note nel modo adeguato, spesso per motivi di mancanza di tecnica e non per amusia.

Un "**amusico**" non è in grado di comprendere l'altezza delle note, né di distinguere una melodia da un'altra. Difficoltà nel seguire un ritmo, sentire, udire sia la voce che la musica come monotoni. Nei casi più gravi, gli amusici non sono capaci di sentire la musica o la trovano irritante e sgradevole.





Amusia



- Un "amusico" non è in grado di comprendere l'altezza delle note né di distinguere una melodia da un'altra.
- Chi soffre di amusia non riesce a comprendere quando stona e quando non, né sa accorgersi delle stonature degli altri.
- Nei casi più gravi, gli amusici non sono capaci di sentire la musica o la trovano irritante e sgradevole.



AMUSIE



- Rispetto ad altri deficit neuropsicologici selettivi, l'amusia pura è rara.
- Insorge per lo più insieme ad altri deficit neurologici o neuropsicologici,
- ma la diagnosi è spesso difficile se non si conoscono le condizioni pre-morbose.
- La musica non è abilità primaria per la sopravvivenza, le abilità espressive o recettive musicali possono essere deficitarie senza che vi siano segni manifesti in altri domini. Pertanto la diagnosi può spesso sfuggire se non vi sono indagini specifiche.
- Molti pazienti riconosciuti amusici sono, in misura più o meno elevata, musicisti a vario livello, in cui il deficit è sicuramente evidente nella loro vita quotidiana.



AMUSIA



- Chi soffre di amusia non riesce a comprendere quando stona e quando non, né sa accorgersi delle stonature degli altri.

Gli amusici non riescono nemmeno a distinguere una cantilena da un inno nazionale o da una sinfonia di Mozart, con le conseguenze negli eventi sociali che si possono immaginare.



Analisi di tutte le componenti del “messaggio musicale”



Si dovrebbero analizzare tutte le componenti del “messaggio musicale”, previa considerazione delle capacità musicali da musicista o da profano.

Primi studi mirati nel 1962.

Esistono specifici tests neuropsicologici standardizzati,

Isabelle Peretz, Università di Montreal:

www.delosis.com/listening.

30 coppie di motivi musicali, esattamente uguali, diverse o leggermente diverse.

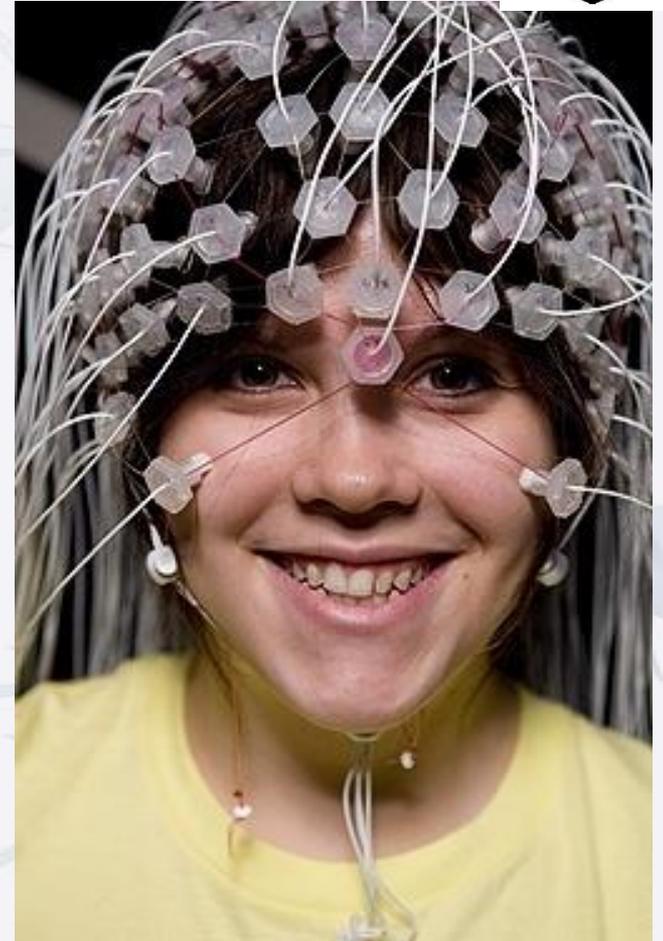
8 minuti per capire se le lezioni di canto sono soldi buttati.

Ma è possibile anche inserire test più grossolano al letto del paziente:

Amusie: valutazione veloce al letto del paziente



- **Discutere con** il paziente sul background musicale, interessi e abilità. Utili anche i familiari.
- **Interrogare** il paziente circa gli eventuali cambiamenti esperiti nell'ascolto musicale.
- **Intonare una canzone** popolare e chiedere il riconoscimento.
- **Chiedere** al paziente **di riprodurre alcune note** o serie di note prodotte dall'esaminatore.
- **Produrre un qualsiasi ritmo** battendo le mani e chiedere al paziente di riprodurlo.
- **Rievocare**, cantando una canzone dalla memoria.
- **Chiedere** al paziente (servendosi di un lettore) **di riconoscere uno strumento**, un brano famoso, identificarne la tonalità e lo stile di musica.





AMUSIA

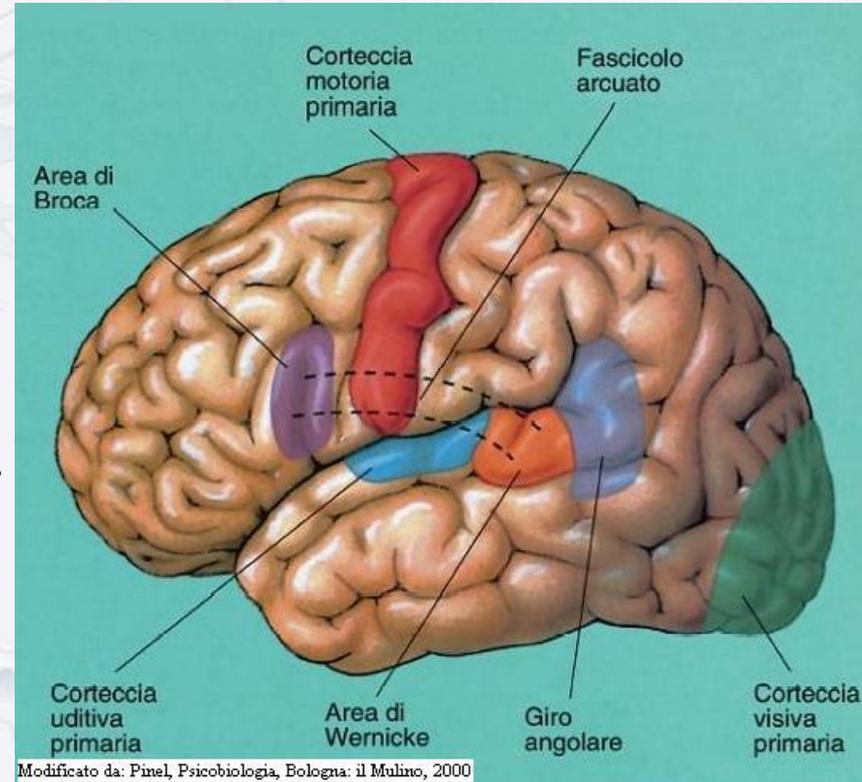


Gli amusici presentano irregolarità nell'emisfero destro, ma al di fuori della corteccia uditiva primaria.

Ciò spiegherebbe una scorretta comprensione e traduzione dei segnali trasmessi dall'orecchio e la consecutiva mancanza di capacità di ascolto e pratica musicale come un difetto di tipo anatomo-funzionale.

Inoltre, il cervello dell'amusico apparentemente non avverte cambiamenti di tono inferiori ad un semitono,

mentre tende a reagire con troppa violenza a cambiamenti di tono maggiori





NEUROPLASTICITA' CEREBRALE E RECUPERO FUNZIONALE



Aumenta nel cervello lesionato

LIVELLO MICROSCOPICO

- * alterazioni della matrice extracellulare
- * struttura delle cellule gliali di supporto
- * crescita neuronale
- * apoptosi
- * angiogenesi
- * differenziazione cellulare



LIVELLO MACROSCOPICO

- * tessuto perilesionale
- * corteccia omolaterale dell'emisfero non lesionato
- * siti distanti dalla lesione (diaschisi)

ESERCIZI DI RECUPERO FUNZIONALE e RIABILITATIVI
possono attivare le aree di ipereccitabilità plasticità-dipendente
provocando una riorganizzazione corticale

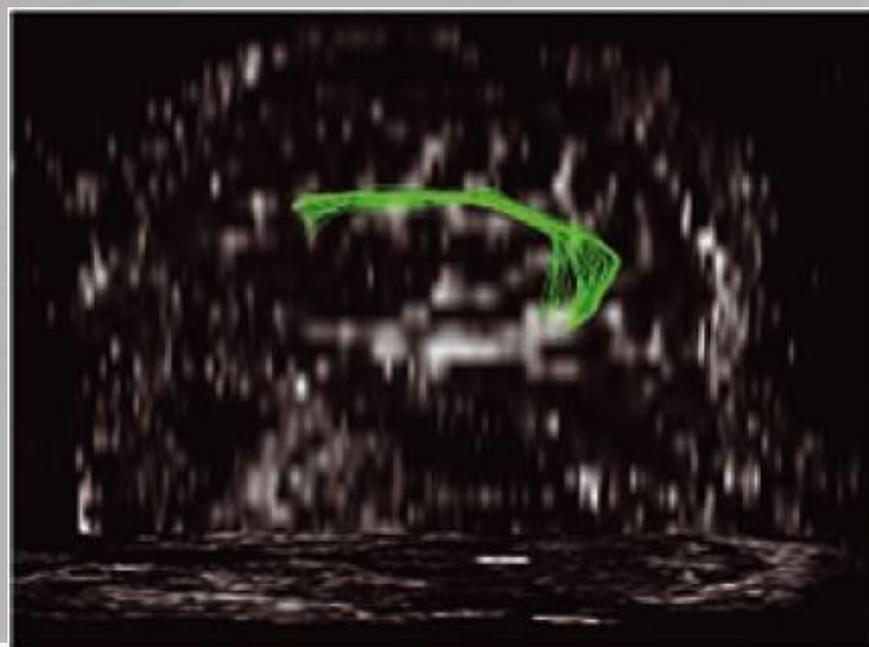


LA RIABILITAZIONE DELLE FUNZIONI COGNITIVE

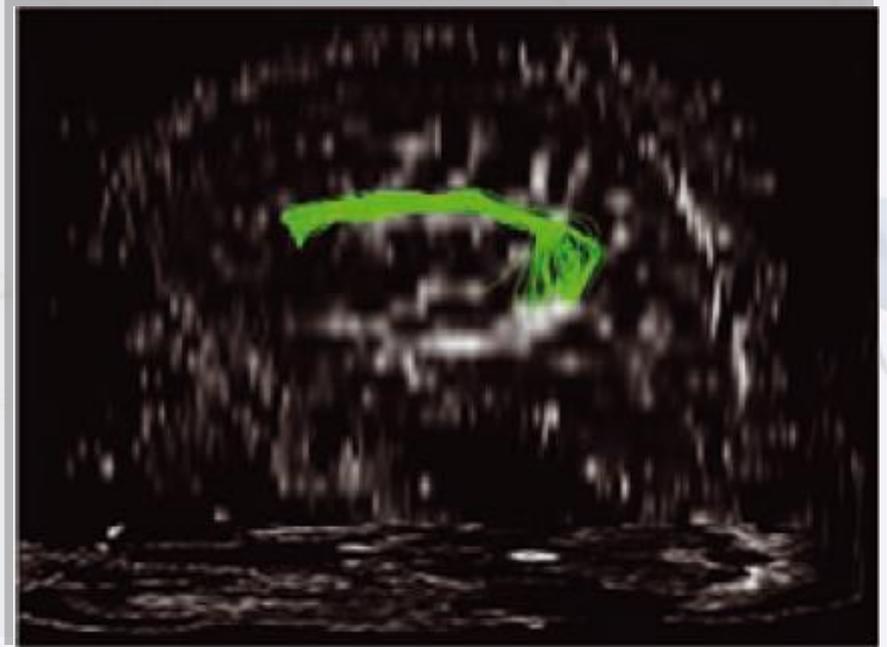


Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy. AF: Arcuate Fasciculus

right ARCUATE FASCICULUS
pre-treatment



right ARCUATE FASCICULUS
post-treatment



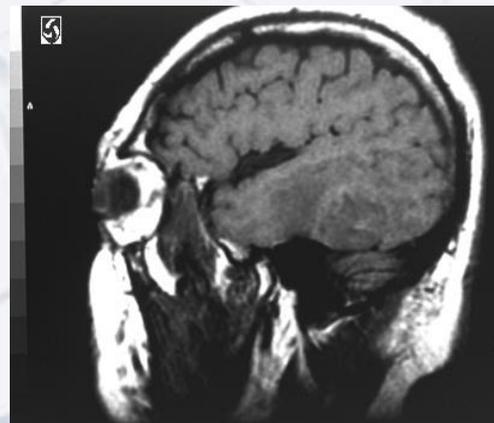
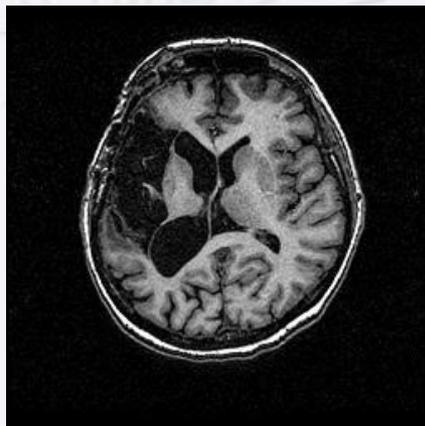


Casi Clinici



La letteratura è ricca di casi clinici relativi a musicisti professionisti.

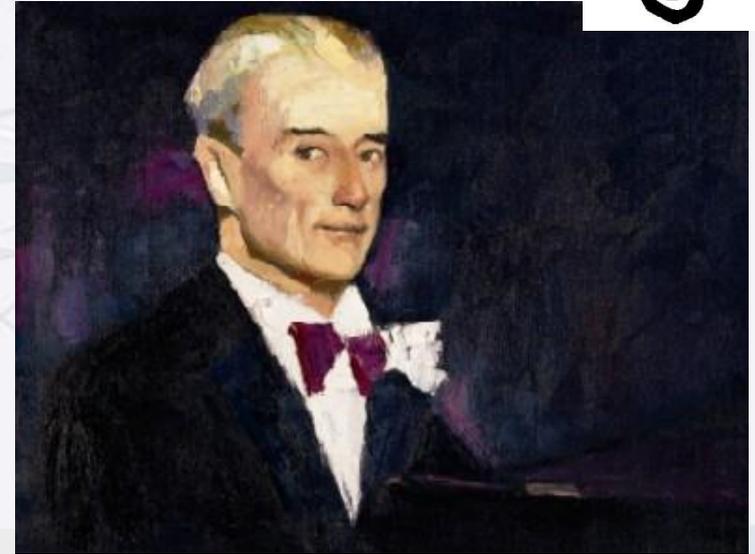
- **Amusie associate ad afasia:** nella maggior parte dei casi i pazienti afasici presentano disturbi di comprensione e di produzione musicale paralleli a quelli del linguaggio.
- **Amusie pure:** la maggior parte coinvolge l'emisfero destro.
- **Afasia senza amusia:** distinzione con i disturbi del linguaggio.





MAURICE RAVEL

(1835-1937)



Affetto da una particolare forma di atrofia degenerativa cerebrale caratterizzata da afasia, agrafia e aprassia. Forse *Demenza fronto-temporale*

AMUSIA ESPRESSIVA GRAFICA

‘I still have so much music in my head, I’ve said nothing, I still have so much to say’ (Jourdan-Morhange, 1938).



Il suo “pensiero musicale” era intatto.

Via via che la malattia avanzava, dichiarava di esser in grado di comporre la musica nella testa, ma incapace di fissarla sulla carta.



Ravel's Amusia



Rosenthal, pupil of Ravel: In the summer of 1932, Ravel was asked to compose music for a film about Don Quichotte, and he began with three songs, *Don Quichotte à Dulcine'e*, which would be his last composition. **There is no decline of creativity whatsoever and the score for voice and piano is genuine Ravel.**

The understanding of speech was generally better preserved than speaking and writing abilities; writing was especially seriously disturbed, in part because of the apraxia.

As for music, there was a **noticeable dissociation between the impossibility of musical expression – both in writing and playing – and the still relatively well preserved musical thinking.** Ravel, in fact, recognized not only melodies, but also the precise tempo and the precise pitch; in musical dictation, however playing at sight at the piano was pitiful because, besides the difficulty he had in reading, finding the exact keys caused problems, although playing scales and his own compositions went somewhat more smoothly.

Amusia congenita



Isabelle Peretz descrisse numerosi casi di amusia congenita: grave incapacità, indipendente all'esposizione e all'esperienza musicale, di svolgere processamento dei toni, con difetto nel riconoscimento di melodie, nella capacità di cantare o di realizzare ritmi.

In assenza di problemi cognitivi o comportamentali, perfetti nel riconoscimento dei suoni ambientali e del linguaggio, incluso l'aspetto prosodico.

Difetto probabilmente su base ereditaria .
Recenti studi MRI dimostrano sensibile differenza nella densità della sostanza bianca nel lobo inferiore frontale destro (Hyde et al 2006). Difetto di sviluppo in alcuni punti chiave all'interno della rete neurale deputata alla percezione musicale.

NEUROLOGIE
L'ENTRETIEN

Isabelle Peretz : En quête du cerveau musical

Les troubles de la perception musicale, congénitaux ou survenus à la suite d'une lésion cérébrale, ouvrent des voies de recherche originales sur le fonctionnement du cerveau. Ils tendent à montrer que la musique est un instinct autonome, distinct du langage.

Isabelle Peretz est docteure en sciences psychologiques de l'université libre de Bruxelles et professeure titulaire au département de psychologie de l'université de Montréal. Elle s'est spécialisée dans l'étude des bases cérébrales de la perception musicale et a consacrément fait passer la discipline grâce à ses travaux sur l'amusic.

LA RECHERCHE : Pourquoi des chercheurs en sciences cognitives s'intéressent-ils à la musique ?

ISABELLE PERETZ : Parce qu'elle constitue un domaine important de l'expérience humaine, parce que nous pouvons étudier avec les nouvelles techniques d'imagerie du cerveau la façon dont elle est traitée, et parce que ces études nous donnent de plus en plus de raisons de penser qu'elle représente une fonction cognitive à part entière, distincte du langage ou de toute autre fonction, et à laquelle correspondent des circuits cérébraux spécifiques. J'ai voulu prendre le contre-pied de la position habituelle qui consistait à utiliser la musique comme élément de comparaison lorsqu'on étudie le langage: la musique mérite d'être étudiée pour elle-même. Bien sûr, on est toujours tenté de faire des rapprochements. Mais ce qu'on appelle la musique de la langue, ou prosodie, ne comprend en fait aucun des éléments de hiérarchie entre les sons ou d'organisation métrique qui caractérisent la musique. Et dans les langues tonales, les variations de hauteur sont bien plus grandes (de l'octave de la quinte et de l'octave) que celles instrumentales utilisées en musique. Tout cela rend les comparaisons entre musique et langage difficiles.

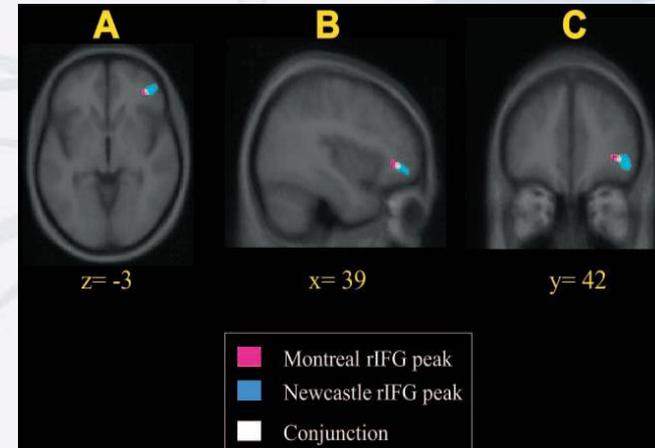


C'est parce que musique et langage ont peu de points communs que la musique bénéficierait d'un traitement distinct dans le cerveau ?

ISABELLE PERETZ : En surface, musique et langage ont énormément en commun. Ce sont deux modes d'expression essentiellement vocaux, qui obéissent à des règles abstraites sophistiquées et qui semblent l'apanage des humains. Il est donc fort tentant de les assimiler. D'ailleurs la première hypothèse formulée sur le cerveau musical consistait à attribuer la musique à l'hémisphère gauche, siège du langage, alors que la musique relève aussi de l'hémisphère droit. Ce n'est que bien plus tard que la thèse d'une spécialisation du cerveau pour la musique a vu le jour. Bien sûr, je ne parle pas ici de processus de très bas niveau comme la perception de la hauteur, l'intensité, la durée, le timbre et autres paramètres du son très élémentaires, qui sont pro-

bablement partagés entre les différentes fonctions liées à l'ouïe. Mais dès qu'on parle de mécanismes qui reposent sur certaines connaissances ou sur certaines caractéristiques de la structure étudiée (phonologie, syntaxe, sémantique pour le langage, organisation rythmique ou tonale pour la musique), je pense que la plupart d'entre eux sont spécifiques. Autrement dit, la perception musicale partage des « composants élémentaires » avec celle du langage, mais pour ce qui fait l'essentiel de la compétence musicale, il s'agit de traitements spécifiques. Une des manifestations les plus spectaculaires en est l'observation de troubles hautement sélectifs après un accident cérébral. >

94 | mai 2011 | la revue 67





AMUSIA ACQUISITA e CONGENITA



Un amusico non è uno stonato né riesce ad avvertire le stonature proprie o altrui.

- Nei casi più gravi è del tutto incapace di sentire la musica, o la avverte come un orribile frastuono.
- Ne è affetto circa il 4 per cento della popolazione.
- **Che Guevara** non sapeva distinguere alcun genere musicale tanto che, in un'occasione speciale, ballò un tango appassionato mentre tutti danzavano a ritmo di samba. (*Diario di una motocicletta*).





AMUSIA CONGENITA



Si ritiene che anche due presidenti degli Stati Uniti,

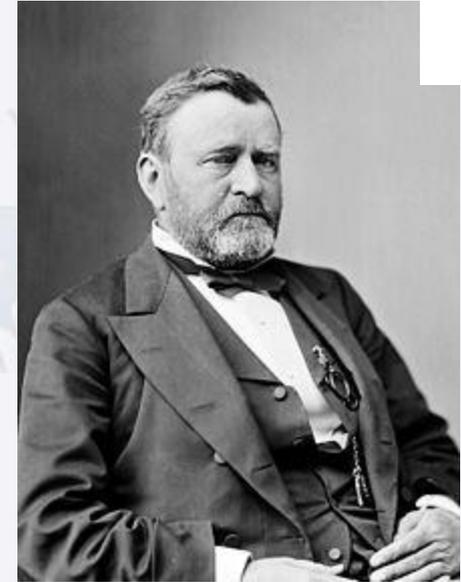
Ulysses S. Grant e Theodore Roosevelt,

fossero amusici congeniti. Nel passato poca attenzione è stata rivolta da parte degli scienziati a questa sindrome, a differenza di altri simili disordini (es. la dislessia).

Capire e apprezzare la musica non fa parte del bagaglio cognitivo ritenuto indispensabile per la vita di tutti i giorni. Eppure i **pazienti affetti da amusia congenita dichiarano di aver sofferto soprattutto in adolescenza di emarginazione e frustrazione confrontandosi con i coetanei appassionati consumatori di musica.**

Isabella Peretz, sulla rivista scientifica *Brain*, ha scoperto che gli amusici hanno una risposta normale nella corteccia uditiva ai suoni melodici incoerenti, ma solo a livello inconscio.

Ovvero **esistono capacità uditive da cui poter partire per riabilitare questi pazienti con un intervento tempestivo in modo da permettere loro di avere delle esperienze estetiche normali.**





ACQUIRED AND CONGENITAL AMUSIA

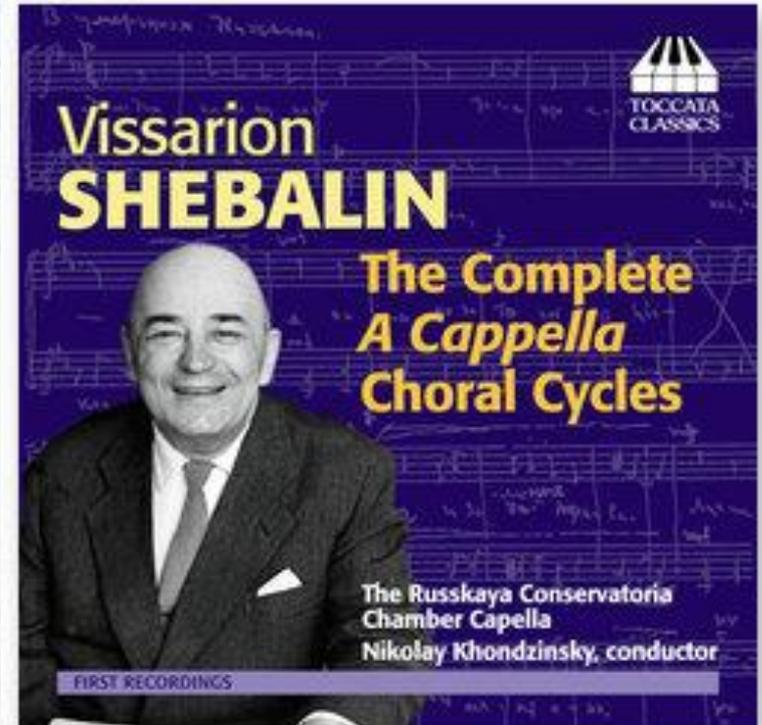


AFASIA SENZA AMUSIA

Il compositore russo **Vissarion Shebalin**, a seguito di ictus, perse quasi del tutto la capacità di parlare e di capire il linguaggio. Nonostante ciò, continuò a comporre almeno 11 opere maggiori tra sonate, quartetti e arie, e a insegnare ai propri allievi, ascoltandoli e correggendone le composizioni.

- Pochi mesi prima di morire, colpito da un terzo ictus, nel 1963, ha concluso la sua quinta sinfonia,

Shostakovich la definì “una brillante opera creativa, composta con le più eccelse emozioni, ottimistica e piena di vita.”





A proposito di Amusie



Lorence Foster Jenkins, soprano di Philadelphia: amusica, divenne celebre in modo anticonvenzionale:

nonostante la sua mancanza di abilità, era fermamente convinta della propria grandezza e distribuiva personalmente gli ambiti biglietti di teatro;

accontentò il folto pubblico (che deridendola, comunque l'ammirava) solo quando accettò di esibirsi alla Carnegie Hall il 25 ottobre 1944 (sold out con settimane di anticipo) per morire un mese dopo.

La Foster era a malapena in grado di sostenere una nota, e i suoi accompagnatori facevano continui aggiustamenti per compensare le sue variazioni di tempo e i suoi errori ritmici;

La soprano non lo ammise mai e trascorse la vita ad accusare la critica e le colleghe di invidia.

«La gente può anche dire che non so cantare, ma nessuno potrà mai dire che non ho cantato».

Frase che potrebbe esser nella bocca al settanta per cento dei cantanti, dice il neuropsicologo Carlson (2008), aggiungendo che dovrebbero sostenere il test della Peretz e render pubblico il punteggio ottenuto, oltre al loro cd.

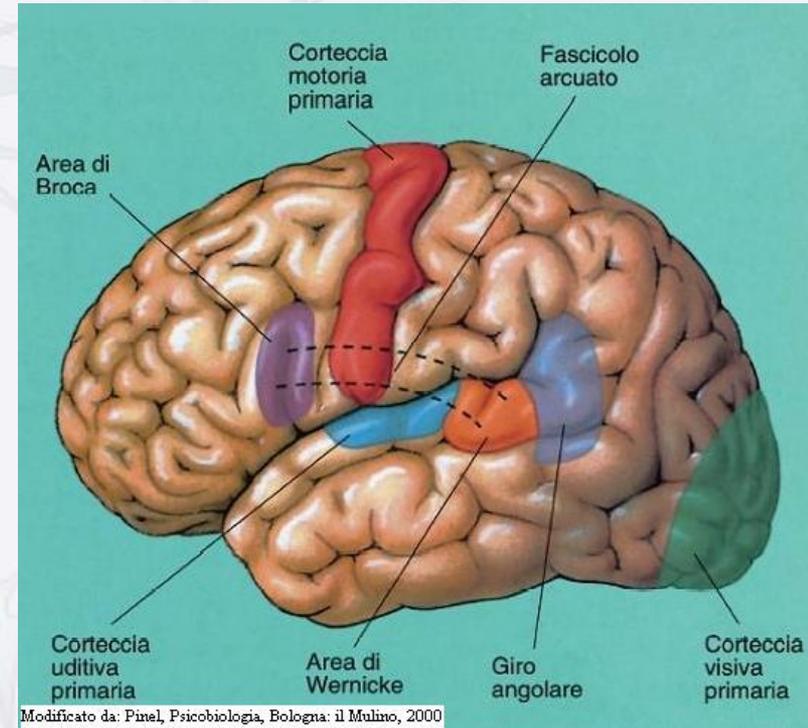


Caso di Amusia per lesioni cerebrali bilaterali



Paziente I. R., donna, destrimane, 40 anni, cerebrolesa bilateralmente dopo intervento per *clippaggi* di aneurismi nelle arterie cerebrali medie: intervento chirurgico con successo nella chiusura dei vasi, ma danneggiamento di gran parte del giro temporale superiore sinistra e di parte delle porzioni inferiori del giro frontale e parietale, lungo la scissura laterale.

La lesione dell'emisfero destro era meno grave, ma includeva il terzo anteriore del giro temporale superiore e i giri frontali inferiore destro e medio.



Caso di Amusia per lesioni cerebrali bilaterali

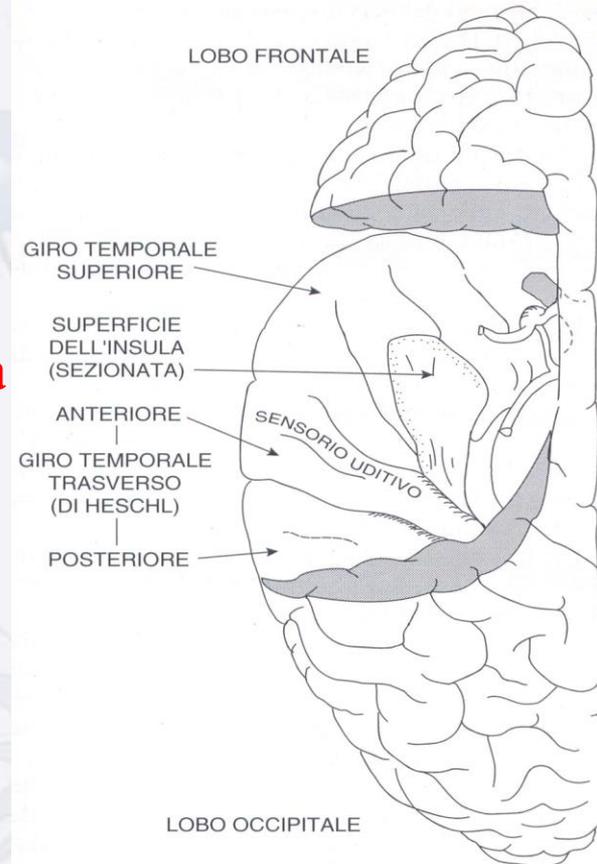


10 anni dopo l'intervento, Peretz e colleghi studiarono gli effetti della lesione cerebrale della paziente (*Peretz, Gagnon, Bouchard, 1988*).

Pur con udito normale, capace di comprendere il linguaggio e conversare normalmente, e in grado di riconoscere i suoni ambientali, L.R. mostrava un'amusia quasi completa: **perdita della capacità di percepire o produrre gli aspetti melodici o ritmici della musica.**

Era stata allevata in un ambiente musicale: la nonna e il fratello erano musicisti professionisti.

Dopo l'intervento, aveva perso la capacità - di riconoscere le melodie che prima le erano familiari, inclusi pezzi estremamente semplici come "Tanti auguri a te", E non era più in grado di cantare.





Caso di Amusia per lesioni cerebrali bilaterali



Nonostante la sua incapacità di riconoscere gli aspetti melodici e ritmici della musica, **la paziente affermava che amava ancora ascoltare la musica.**

Si scoprì che **era ancora in grado di riconoscere gli aspetti emotivi della musica.** Sebbene non riuscisse a riconoscere i pezzi suonati dai ricercatori, era in grado di dire se si trattasse di un brano allegro o triste. Riusciva, inoltre, a riconoscere felicità, tristezza, paura, rabbia, sorpresa e disgusto nel tono di voce di una persona.

La capacità di riconoscere le emozioni nella musica contrasta con la sua **incapacità di riconoscere la dissonanza**, qualità che i normali ascoltatori trovano intensamente sgradevole.

Peretz e colleghi (2001) scoprirono che I. R. era totalmente **insensibile ai cambiamenti musicali che irritano gli ascoltatori normali.** Persino un bambino di 4 mesi preferisce la musica consonante a quella dissonante, il che dimostra che il riconoscimento delle dissonanze si sviluppa in età estremamente precoce (*Zentner, Kagan, 1998*).

- Philippe Albouy, Jérémie Mattout, Romain Bouet, Emmanuel Maby, Gaëtan Sanchez, Pierre-Emmanuel Aguera, Sébastien Daligault, Claude Delpuech, Olivier Bertrand, Anne Caclin, and Barbara Tillmann

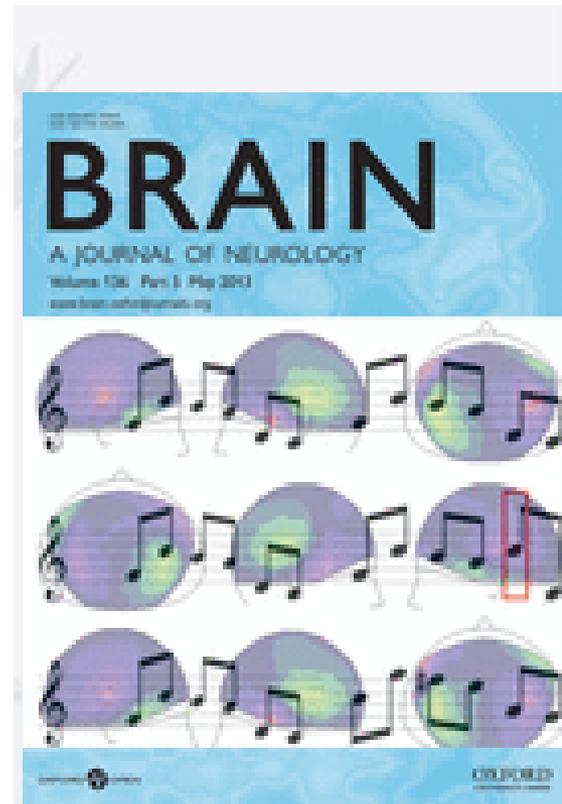
Impaired pitch perception and memory in congenital amusia: the deficit starts in the auditory cortex

Brain (2013) 136(5): 1639-1661 doi:10.1093/brain/awt082

Clinica
Neurologica



Congenital amusia is a lifelong disorder of music perception and production. The present study investigated the cerebral bases of impaired pitch perception and memory in congenital amusia using behavioural measures, magnetoencephalography and voxel-based morphometry. Congenital amusics and matched control subjects performed two melodic tasks (a melodic contour task and an easier transposition task); they had to indicate whether sequences of six tones (presented in pairs) were the same or different. Behavioural data indicated that in comparison with control participants, amusics' short-term memory was impaired for the melodic contour task, but not for the transposition task. The major finding was that pitch processing and short-term memory deficits can be traced down to amusics' early brain responses during encoding of the melodic information. Temporal and frontal generators of the N100m evoked by each note of the melody were abnormally recruited in the amusic brain. Dynamic causal modelling of the N100m further revealed decreased intrinsic connectivity in both auditory cortices, increased lateral connectivity between auditory cortices as well as a decreased right fronto-temporal backward connectivity in amusics relative to control subjects. Abnormal functioning of this fronto-temporal network was also shown during the retention interval and the retrieval of melodic information. In particular, induced gamma oscillations in right frontal areas were decreased in amusics during the retention interval. Using voxel-based morphometry, we confirmed morphological brain anomalies in terms of white and grey matter concentration in the right inferior frontal gyrus and the right superior temporal gyrus in the amusic brain. The convergence between functional and structural brain differences strengthens the hypothesis of abnormalities in the fronto-temporal pathway of the amusic brain. Our data provide first evidence of altered functioning of the auditory cortices during pitch perception and memory in congenital amusia. They further support the hypothesis that in neurodevelopmental disorders impacting high-level functions (here musical abilities), abnormalities in cerebral processing can be observed in early brain responses.





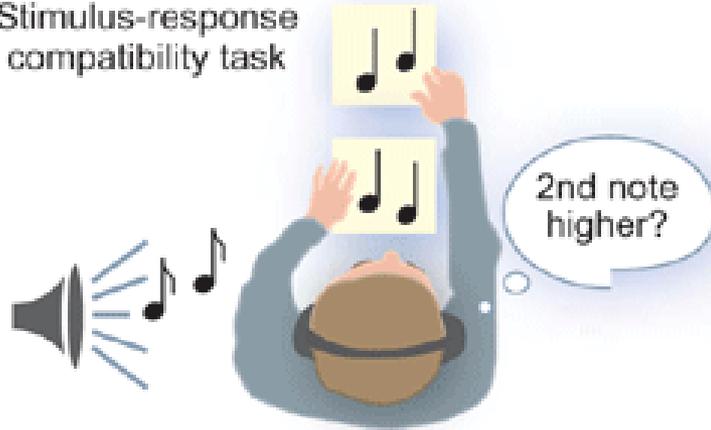
- **Quale significato ha la musica, sul piano collettivo, della specie?**
 - ✓ Fenomeno transculturale.
 - ✓ Diverse le espressioni per etnia e livello culturale, ma fruibilità – quanto meno a livello elementare – assai diffusa.
 - ✓ Ciò non ostante, la amusia non comporta conclamati svantaggi nel funzionamento relazione del singolo soggetto.

In the contour violation task from the Montreal Battery for the Evaluation of Amusia, subjects have to detect whether a single note in the repetition of a melody changed direction.

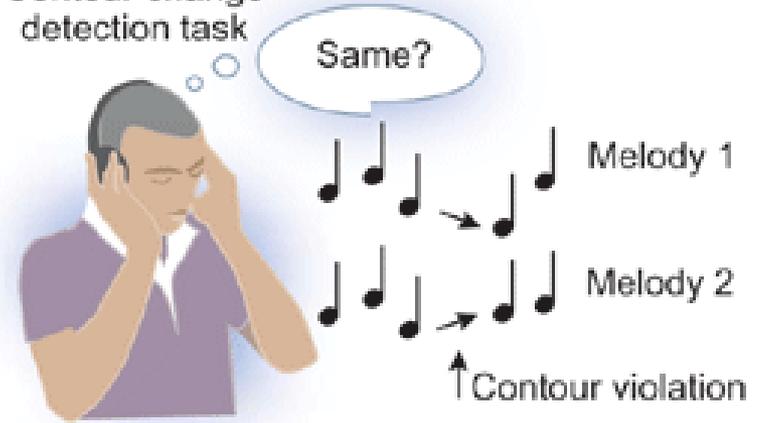


Amusic individuals have extraordinary difficulty with this task.

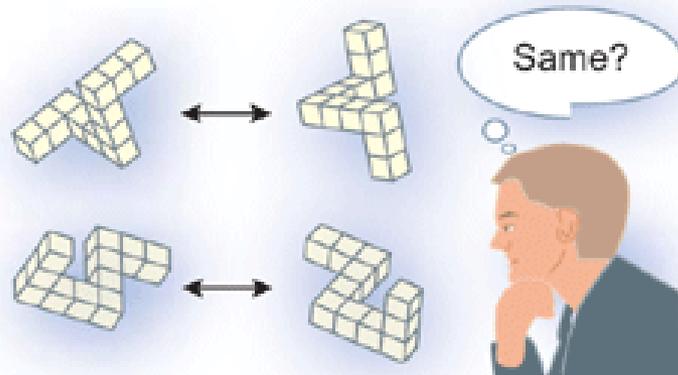
a Stimulus-response compatibility task



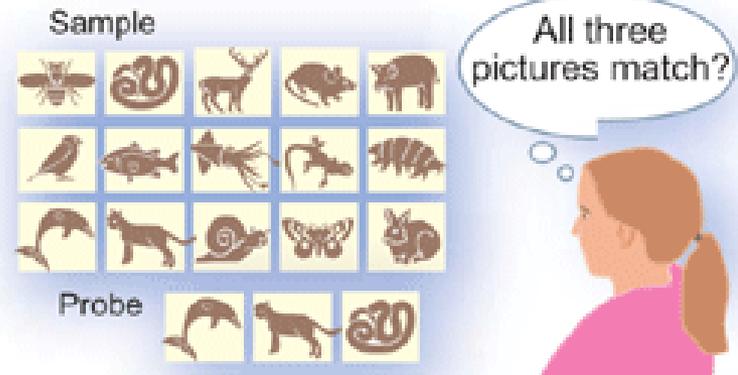
b Contour change detection task



c Spatial task



d Visual control task



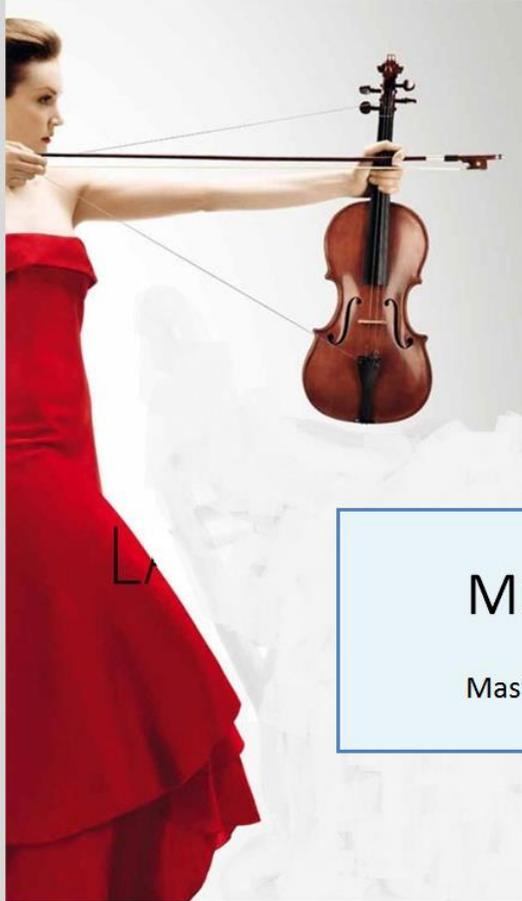


Cura dell'Amusia



- Amusia curabile o migliorabile con l'esercizio nei bambini, come per la dislessia,
- la pratica non sembra avere alcun effetto sugli adulti. Alcuni neurologi sostengono un legame tra la malattia e la mancanza di ascolto musicale durante l'infanzia, specie se i genitori erano già amusici, ma non dimostrato.
- Studio di Denis Drayna, del National Institute of Health, USA, su gemelli omozigoti e eterozigoti per valutare le capacità musicali, sembra invece dimostrare l'eredità genetica dell'amusia.

Parte del materiale didattico da Paolo Benna, UNITO



Paolo Benna

Dipartimento di Neuroscienze
Università di Torino

Musica ed epilessia

Master in epilettologia; Ferrara, 3 maggio 2012

EPILESSIA: DEFINIZIONE

cogliere di sorpresa: **επιλαμβάνειν**

SINDROME CEREBRALE CRONICA,
A CARATTERE IRRITATIVO,
CARATTERIZZATA
DA CRISI CEREBRALI FOCALI
O DIFFUSE RICORRENTI

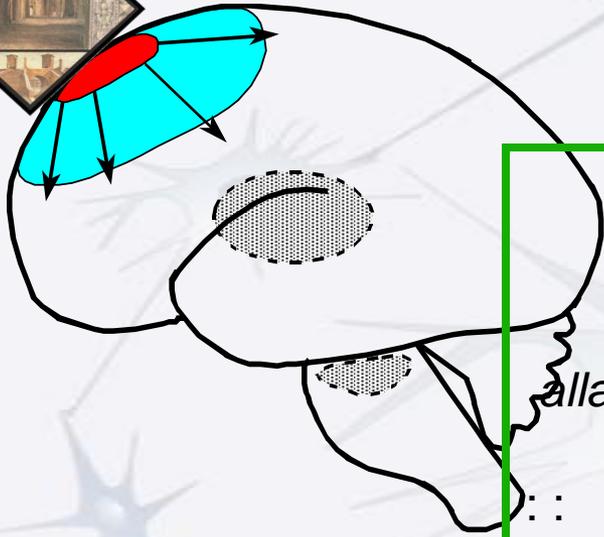
LE CRISI EPILETTICHE
SONO DOVUTE ALLA SCARICA
ECCESSIVA "IPERSINCRONA"
DI UN GRUPPO DI NEURONI.

LA CRONICITA' DIFFERENZIA
LE EPILESSIE DA CRISI CEREBRALI
IRRITATIVE OCCASIONALI



Trasfigurazione, Raffaello, Musei Vaticani

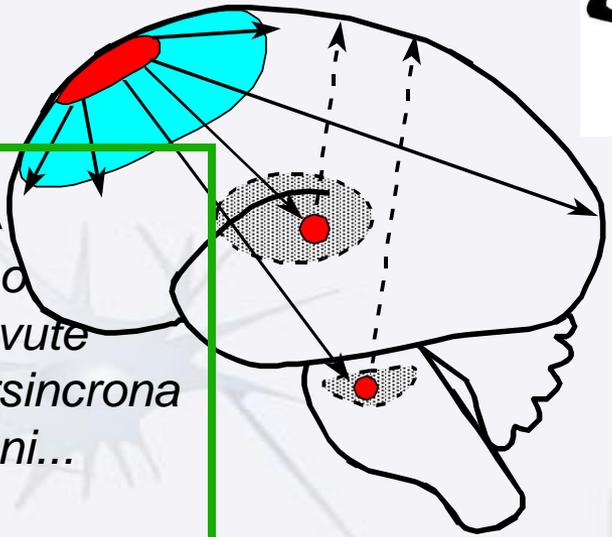
FOCAL



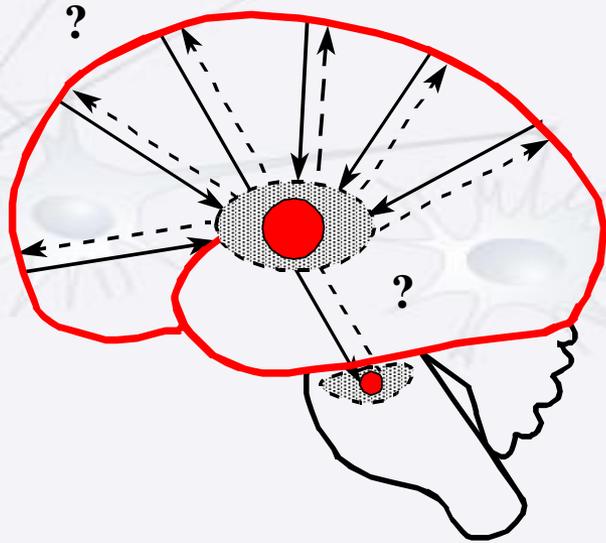
FOCAL, SECONDARELY GENERALIZED



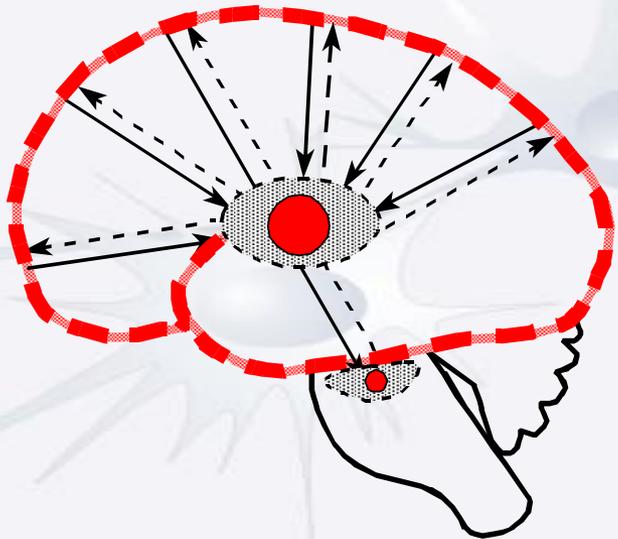
EPILESSIA
*crisi epilettiche sono
delle crisi cerebrali dovute
alla scarica eccessiva ipersincrona
di un gruppo di neuroni...*



GENERALIZED IDIOPATHIC



"GENERALIZED" SYMPTOMATIC

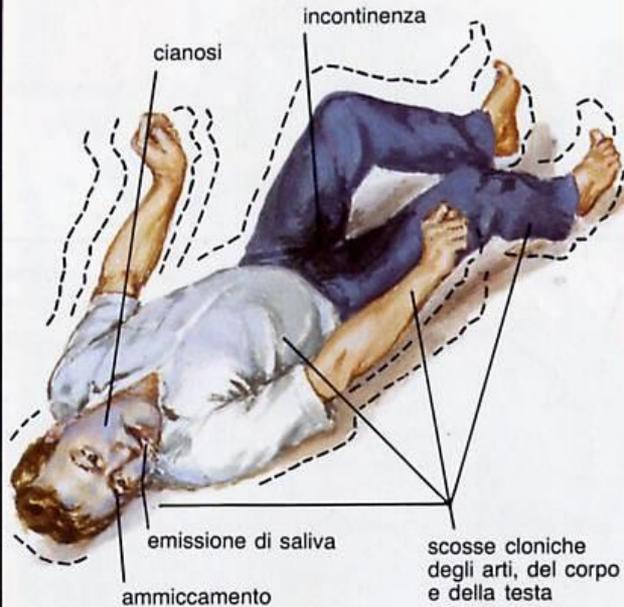


CRISI GENERALIZZATA TONICO-CLONICA

A. Fase tonica



B. Fase clonica



C. Stupore postaccessuale



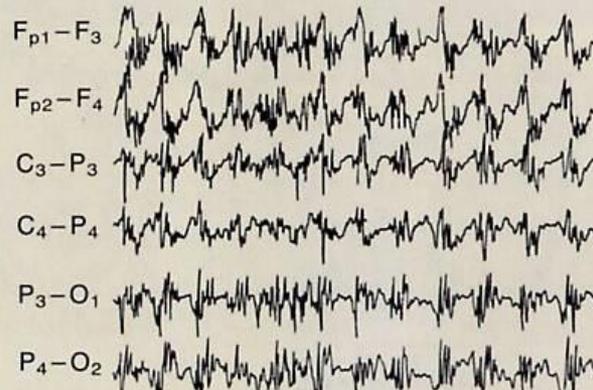
EEG: fase tonica



onde punta rapide e generalizzate e artefatti muscolari

100 μV

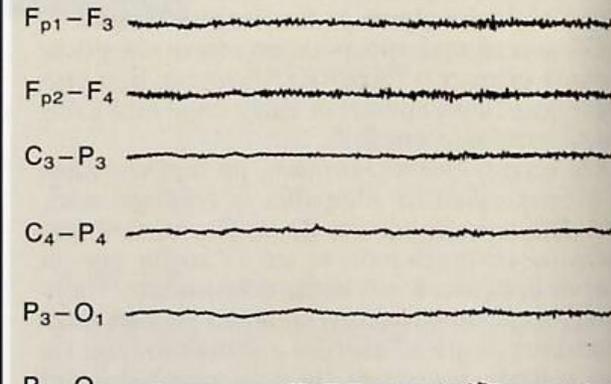
EEG: fase clonica



onde punta generalizzate e onde lente

100 μV

EEG: fase postaccessuale



attenuazione generalizzata

100 μV

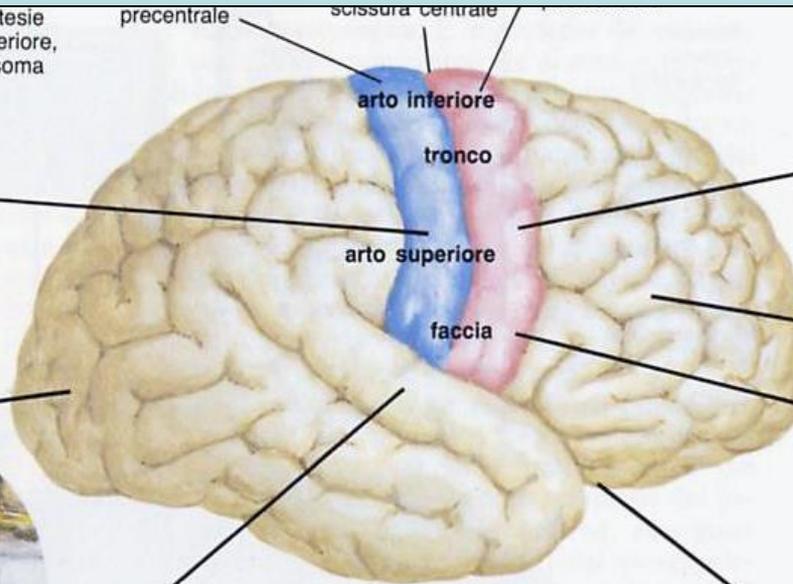
Netter M.D. © CIBA

CRISI PARZIALI o FOCALI

somatosensitivo. Parestesie formicolanti dell'arto superiore, dell'emifaccia o dell'emisoma controlaterali



precentrale scissura centrale



motorio focale. Movimenti tonico-clonici dell'arto superiore (o inferiore)

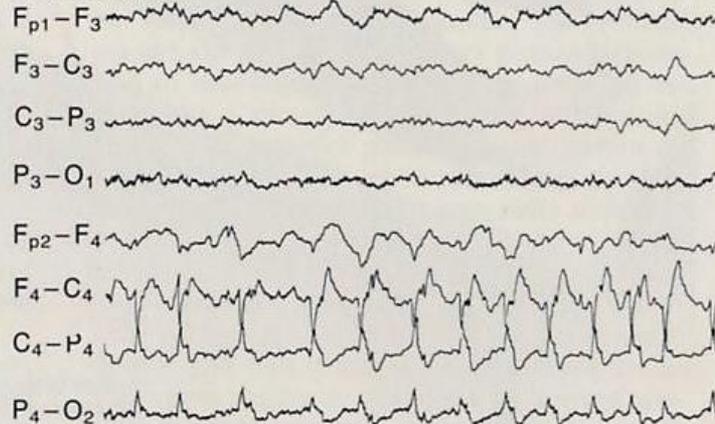


visivo. Vede lampi di luce, scotomi, offuscamento monooculare o biculare



uditivo. Sente scampanii, acufeni o rumori

EEG: accesso epilettico motorio focale a carico del braccio e della mano di sinistra



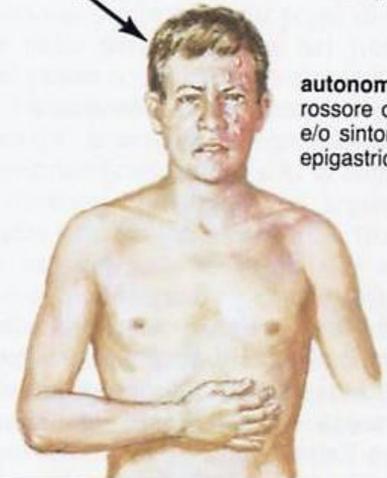
onde punta ripetitive in regione centrale destra

smorfia



contraversivo: testa e occhi deviati verso il lato opposto

autonomo. Sudore, rossore o pallore e/o sintomatologia epigastrica





EPILESSIA E MUSICA





Musica ed epilessia



- 1. Epilessia musicogena**
- 2. Allucinazioni musicali epilettiche**
- 3. Variazioni delle competenze musicali indotte da terapia antiepilettica**
- 4. Musica e terapia dell'epilessia**



Crisi audiogeniche



- Frequenti negli animali geneticamente predisposti, di frequente utilizzati come modello di epilessia sperimentale
- In patologia umana, sia da lesione cerebrale focale che degenerativa, rumori improvvisi possono indurre crisi (d.d. [nell'infanzia]: hyperekplexia o "startle disease")

Crisi musicogeniche



- **Crisi indotte da suoni
in combinazione melodica o armonica**

= crisi riflesse, cioè precipitate da stimoli esogeni

- semplici

- es. crisi fotosensibili

- complessi (il meccanismo precipitante coinvolge funzioni cerebrali associative)

- es. epilessia da lettura

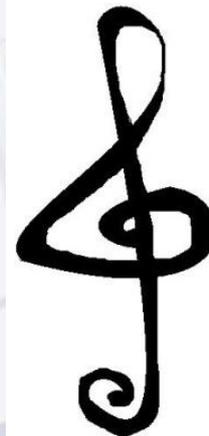
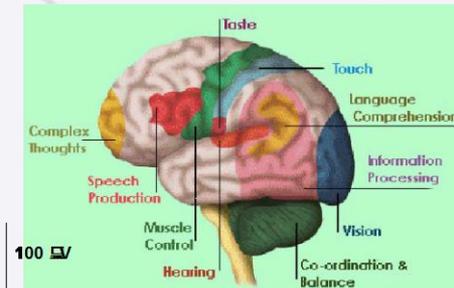
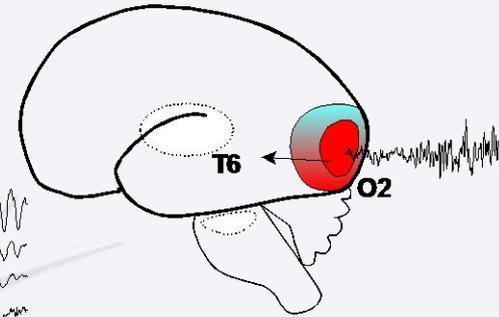
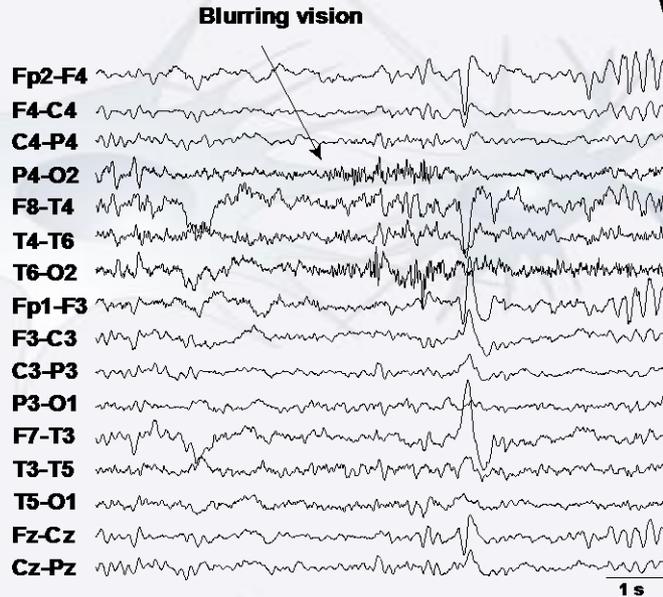
- epilessie riflesse, se solo crisi riflesse



MUSIC-INDUCED SEIZURES

Crisi epilettiche indotte dai suoni (di solito prolungati) in combinazione melodica e/o armonica. Circa 90 casi riportati dalla letteratura scientifica.

BD, M 21 yrs, cryptogenic partial epilepsy



Music-triggered seizures 1/10,000,000

Zifkin and Zatorre 1998, Avanzini 2001



EPILESSIA LOBO TEMPORALE DESTRO

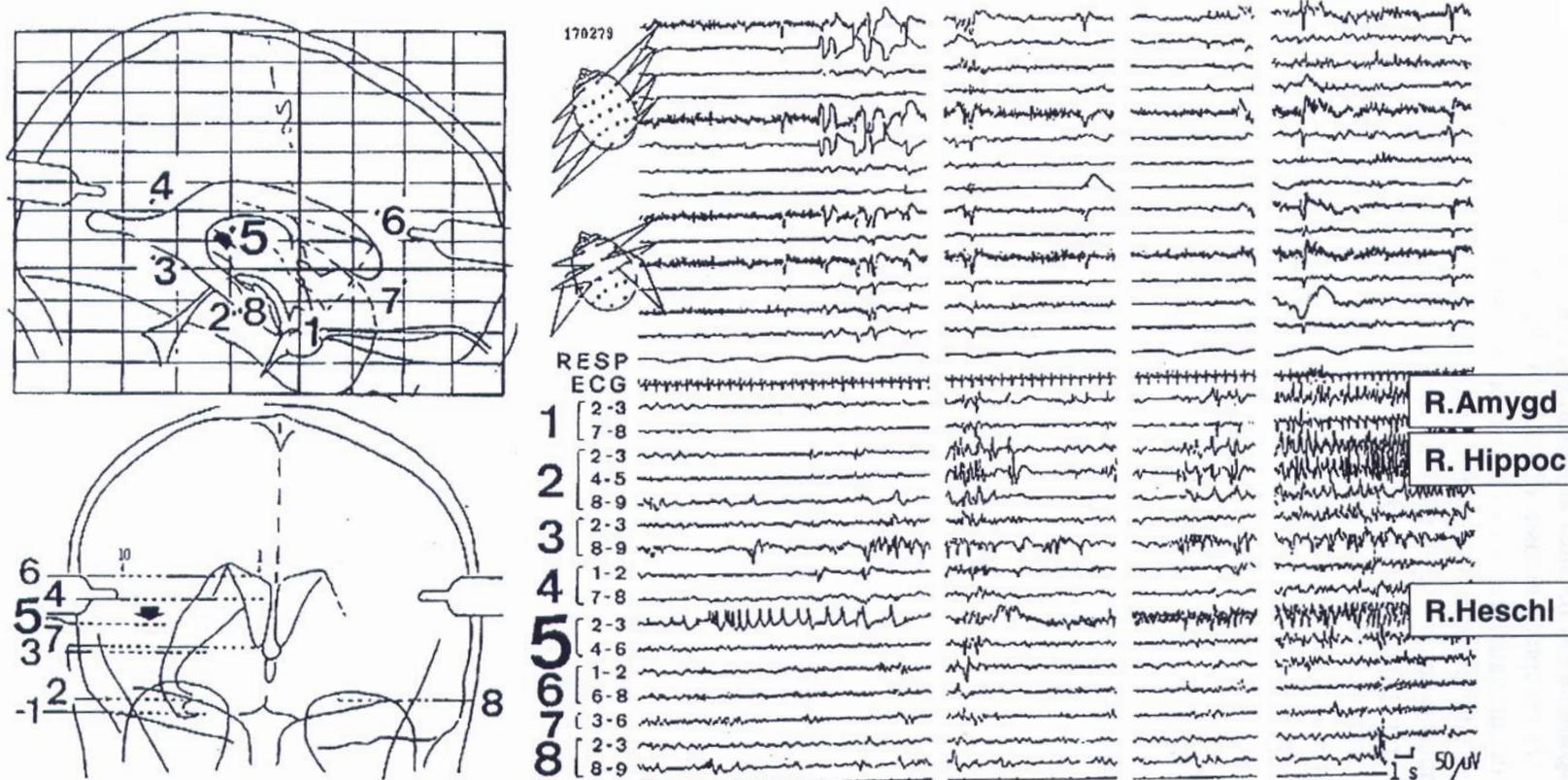


FIGURE 1. Depth EEG recorded onset of prolonged right temporal lobe seizure discharges originating in the right acoustic area (right Heschl gyrus) and spreading to the ipsilateral mesial limbic temporal areas (amygdala and hippocampal formation). During these prolonged discharges the patient hallucinated a song, "Santa Maria," very familiar to her. (Modified from Ref. 31, with kind permission of the publisher.)



EPILESSIA MUSICOGENICA

TYPE OF MUSIC/INSTRUMENT

(67 cases with seizures induced only by music)

Classic	5
Predominant melodic	11
Predominant rhythmic	6
Melodic and rhythmic	23
Songs (text may be important)	9
Uncertain	13
Piano and organ	11
“Jazz instruments”	2
String instruments	1
Wind instruments	1



Effective musical stimulus in 67 patients in whom music was the only seizure-provoking stimulus

Classic	5
Predominant melodic	11
Predominant rhythmic	6
Melodic and rhythmic	23
Songs (text !)	10
Uncertain	14

Effective musical instruments

Piano and organ	12
“Jazz instruments”	2
String instruments	1
Wind instruments	1



Level of musical training

Professional	4
Amateurs	12
“Music fans”	5
Interested in music	7
No special musical interest	10

CRISI MUSICOGENICHE

Familiarity/affective content	15
Novelty	1
Specific musical piece	8
Specific musical style	6*
Playing instruments	6



Epilessia musicogena



- Latenza di parecchi minuti tra stimolo e inizio della crisi
- Crisi costantemente focali, con possibile evoluzione in secondaria generalizzazione
- Non costante sensazione emotiva durante il periodo di latenza

(Poskanzer D et al, Brain 1962): p. m. 62 a.; più crisi alle 20.59, ascoltando la radio; altre crisi durante suono di campane; sigla del giornale radio BBC con campane di St Mary le Bow; inefficaci se suonate al contrario; refrattarietà postcritica per circa una settimana

Epilessia musicogena e componente emozionale



- Ma:
 - musica con componente emotiva comporta (fMRI) attivazione più ampia, precritica (Pittau F et al, *Epilepsy Behav*, 2008)
 - crisi (o prima crisi) con cantanti «preferiti»
 - (Gelisse P et al, *Epileptic Disord* 2003): p. f. 39 a.; prima crisi ascoltando Andrea Bocelli (*Con te partirò*), in seguito anche per musica di sottofondo; focalità temporale destra (dato SPECT); alterazioni bilaterali a EEG; se stimolo somministrato in modalità monaurale efficace solo a sinistra
 - p. «sensibile» a Tiziano Ferro e Biagio Antonacci



Epilessia musicogena



- Esordio in età adulta (25 – 30 anni)
- Prevalenza femminile modesta (55%)
- Focalità
 - emisferica destra: 61 %
 - a carico del lobo temporale: 75 %
- Circonvoluzione temporale superiore destra
- Compartecipazione di (dati fMRI, SPECT):
 - strutture temporali mesiali (comp. emotiva)
 - area fronto-orbitaria destra

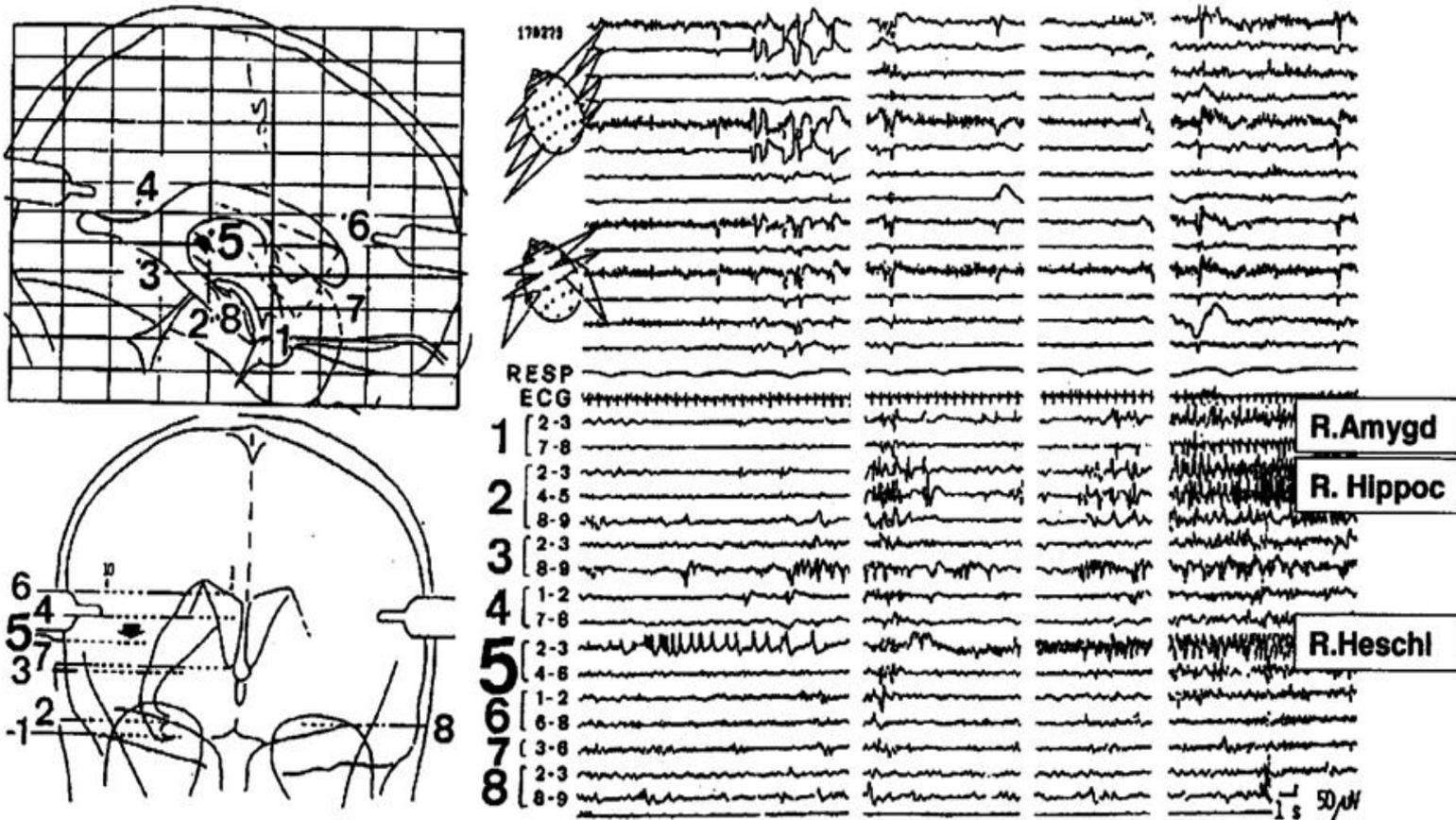


FIGURE 1. Depth EEG recorded onset of prolonged right temporal lobe seizure discharges originating in the right acoustic area (right Heschl gyrus) and spreading to the ipsilateral mesial limbic temporal areas (amygdala and hippocampal formation). During these prolonged discharges the patient hallucinated a song, "Santa Maria," very familiar to her. (Modified from Ref. 31, with kind permission of the publisher.)



Caso 1. B.A., maschio, 52 anni



- Non fattori rischio per epilessia, familiarità negativa
- Esordio critico conclamato a 45 anni: GTC d'emblée in corso di esercizio fisico; riscontro di MAV temporo-insulare sinistra, terapia con PB
- Ma, nei 10 anni precedenti: **allucinazioni acustiche complesse (canzone, sempre uguale, non nota ma piacevole, melodia non ricordata in fase intercritica) seguita da transitoria incapacità di espressione verbale;** frequenza sporadica (1-2 / mese)
- Dopo trattamento endovascolare e radioterapico della MAV, scompare ogni tipo di manifestazione critica per 3 anni, trascorsi i quali sospende la terapia con AED
- Dopo circa un anno: sente di nuovo la canzone ... immediata generalizzazione secondaria
- Ripresa della terapia con AED (OXC), efficace



Caso 2. L.A., femmina, 39 anni



- Familiarità negativa, non fattori di rischio per epilessia
- 2001: 5 giorni prima del termine della seconda gravidanza crisi GTC preceduta da **percezione, localizzata a destra, di “canzonetta”, conosciuta e ricordata**
- Da allora sporadici episodi caratterizzati dalla percezione di una **canzone, sempre nota e sempre diversa, che la paziente sostiene di aver ascoltato qualche minuto prima**
- In 3 occasioni: generalizzazione secondaria
- EEG: florida attività epilettiforme temporale destra nella fase post-critica, nella norma al di fuori degli episodi
- RM nella norma
- La paziente ha scelto di non assumere AED

Epilessia musicogenica, terapia



- AED; segnalata efficacia specie di CBZ + TPM
- Numerose segnalazioni di terapia chirurgica efficace:
 - Trevathan et al., 1999: circonvoluzione temporale superiore destra
 - Duanyu N et al. (Pechino), 2010: focalità nella parte media del giro temporale superiore sinistro
 - Mehta AD et al, 2009: esordio della scarica temporo-mesiale destro, propagazione a corteccia laterale, giro di Heschel, insula, lobi frontali



Allucinazioni musicali



Allucinazione: *falsa percezione in assenza di uno stimolo esterno reale.*

Usualmente persistenti e non confortevoli, sebbene possono essere percepite raramente come piacevoli.

Molti casi allucinazioni musicali associate con **lesioni cerebrali, specialmente nei lobi temporali.**

L'ipotesi è che le allucinazioni sono dovute o a stimolazione delle aree associative uditive, o a dinamiche di deafferentazione con "liberazione" di sistemi cerebrali contro corrente atti a processare la musica.

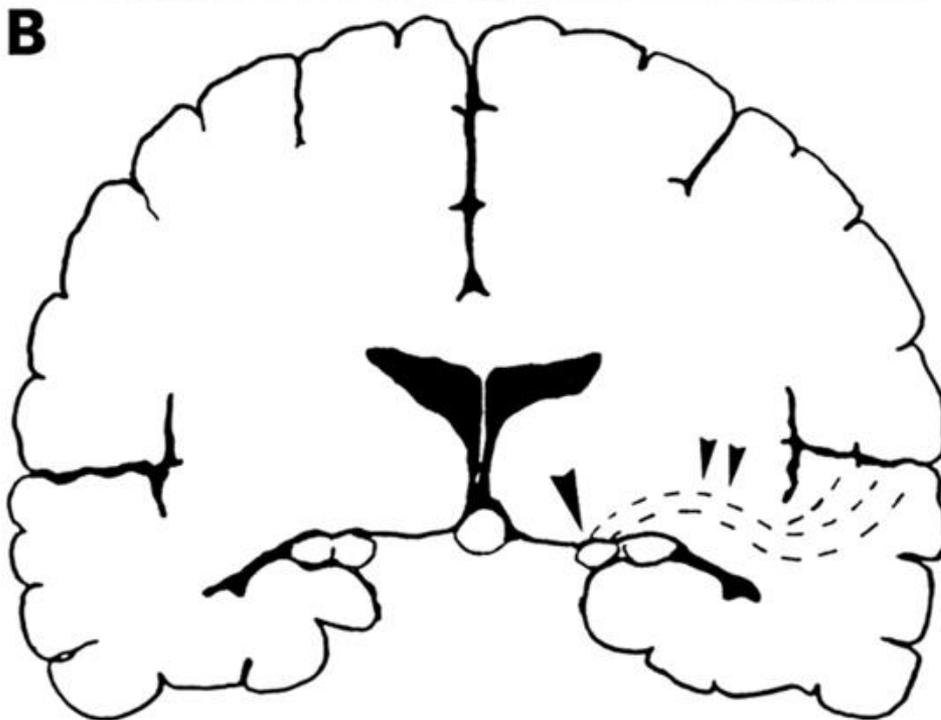




Allucinazioni musicali



- Fenomeno non raro
 - 0,1-0,2 %, ma 2,5 % in anziani ipoacusici
- Prevalenza: femminile, età media e senile
- Eziologie differenti
 - ipoacusia (circa il 40%)
 - disturbi psichici
 - lesioni cerebrali focali
 - **epilessia** (circa il 10%)
 - intossicazioni (farmaci, sostanze di abuso)



Cerrato P et al.

Complex musical hallucinosis in a professional musician with a left subcortical haemorrhage.

J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry,
2001, 71 (2): 280-281.

(A) T1 weighted brain MRI and (B) anatomical drawing of the coronal MRI images. An area of altered signal (hyperintense in centre and hypointense at periphery), consistent with a haemorrhagic lesion, involves the left putamen and the external capsula and just touches the acoustic radiation. Comparison between the images outlines the strict relation between the haemorrhagic lesion and the acoustic radiation (double arrows) that runs from the medial geniculate body (single arrow) to the acoustic cortex in the superior temporal gyrus.





Allucinazioni Musicali

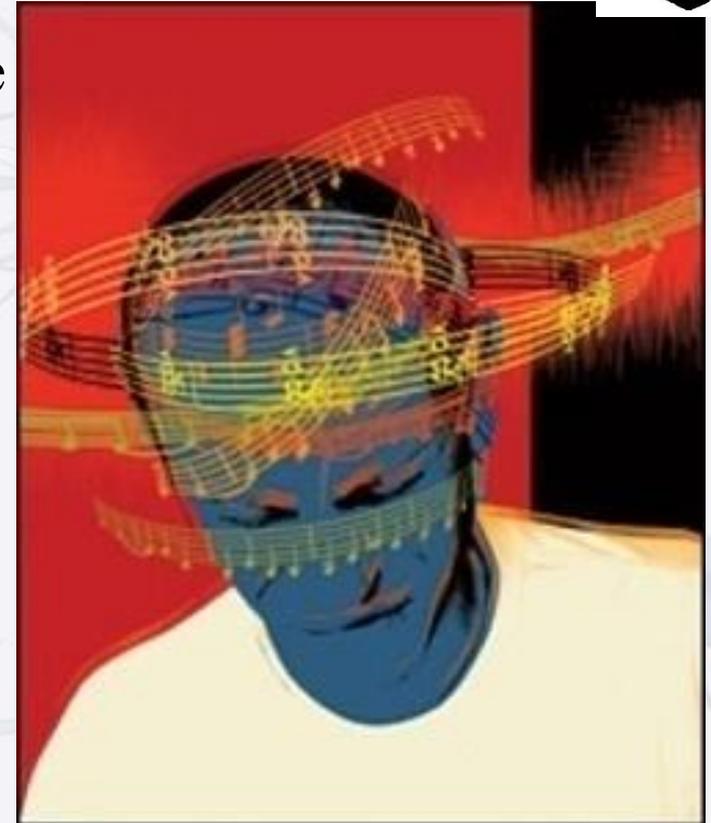


Le allucinazioni musicali, a carattere vocale o strumentale, sono comunemente riconosciute all'interno della popolazione anziana (2.5 %).

Studi fRM : **attivazione** delle stesse aree coinvolte durante **l'ascolto, nelle aree temporali.**

Ampia varietà di **farmaci e droghe**: associate con allucinazioni musicali: alcool, amfetamine, chinino, imipramina, fenotiazine, carbamazepina, fenitoina, procaina, propranololo, e altri (*Fernandez; Gordon 1998; Roberts et al*).

- **Trattamento delle allucinazioni musicali** tra i pazienti anziani con perdita dell'udito può essere frustrante, ma in diversi casi alcuni pazienti possono essere controllati con **anticonvulsanti o antidepressivi.**





Allucinazioni musicali



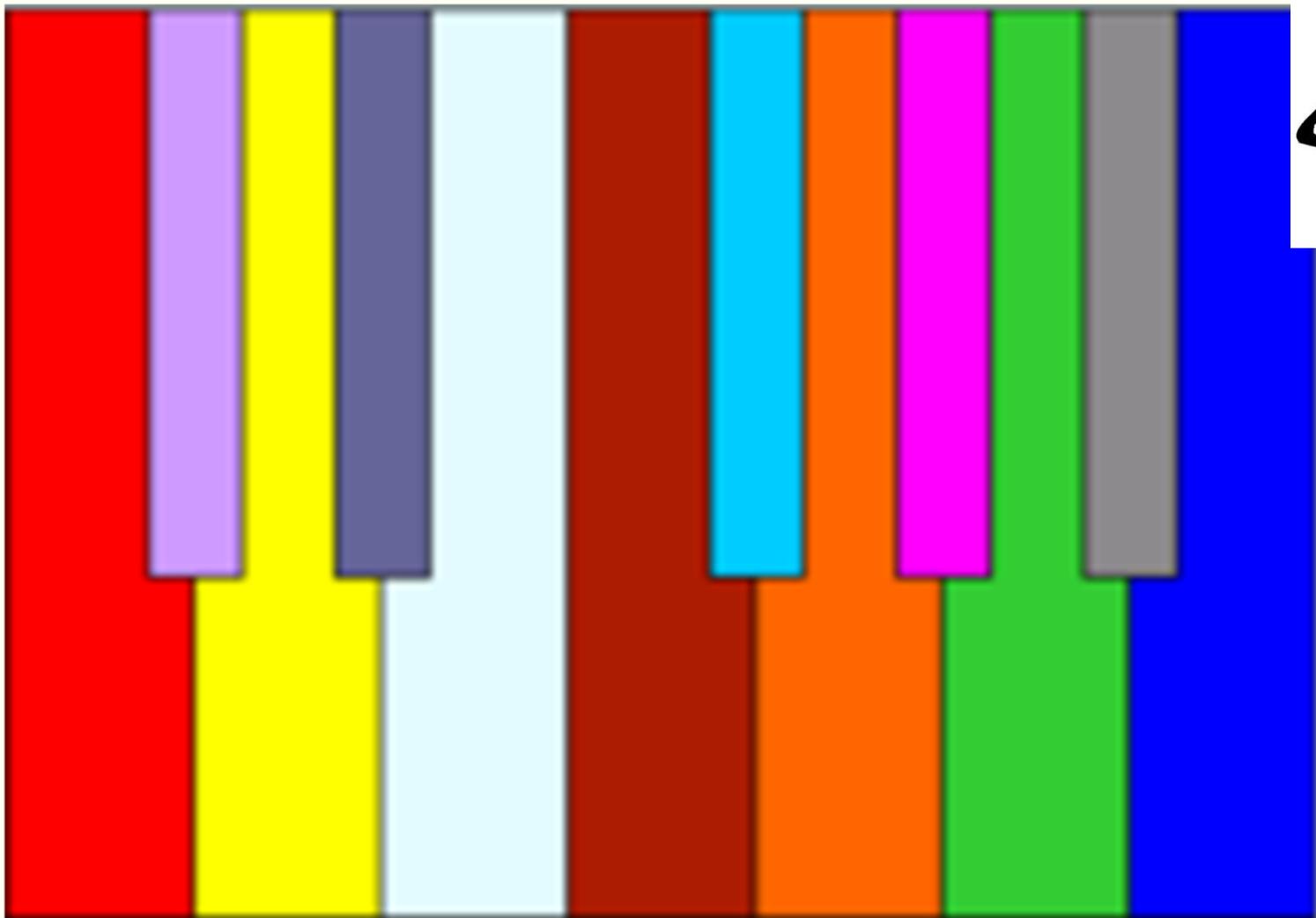
- Il ruolo della dominanza emisferica non è del tutto chiarito (dominanza emisferica destra per la percezione musicale, almeno nei non-musicisti)
- Frequente **ipoacusia asimmetrica**
- Le lesioni a carico dell'emisfero destro sono solo di poco più frequenti



Sinestesia



- Percezione involontaria prodotta dalla stimolazione di un'altra modalità sensoriale
- Il suono produce la percezione di un colore (e di forme geometriche); in alcuni casi con un rapporto fisso tra un tono e un colore
- Fisiopatologia poco nota; spesso “idiopatica” e infantile (immaturità delle vie sensoriali specifiche)
- Nicholai Rimsky-Korsakoff si ritiene avesse sinestesia tra suono e colore e ...



Alexander Scriabin in “Prometheus, poem of fire”
(1910) incluse una parte per “clavier à lumières”.



Audioalgesic and audiovisuoalgesic synesthesias: Epileptic manifestation

Article abstract—A patient with partial seizures with complex symptomatology of left frontotemporal origin experienced audioalgesic and audiovisuoalgesic synesthesias.

NEUROLOGY 29: 1050-1053, July 1979

SINESTESIA: possibile fisiopatologia epilettica

Daniel E. Jacome, M.D., and Robert J. Gumnit, M.D.

Synesthesia can be defined as "imagery of one sense mode aroused by a different sense mode" and may occur in normal individuals or in those who have taken mescaline.¹ There are usually two components—imagery and sensation—which belong to different sense modes. We present an unusual situation in which the synesthesia occurred without external stimuli during hallucinations caused by a complex partial seizure ("experiential hallucination").²

Case report. A 43-year-old ambidextrous man was admitted to the epilepsy unit of the University of Minnesota Hospital because of intractable epilepsy. He was a coal miner until 9 years before admission, when he sustained a hip fracture and mild head trauma in an accident. He returned to work several months later but soon developed a respiratory infection with mild fever of several days' duration. This illness was complicated by two grand mal seizures and later, status epilepticus, which required prolonged hospital care. Skull roentgenograms, cerebral angiograms, and brain scan were normal. A pneumoencephalogram showed "right hemisphere edema." A right frontal cortical biopsy showed "scattered and focal neuronal changes."

Despite anticonvulsant therapy, he developed a recurrent seizure disorder and had a generalized motor seizure once or twice a month. Frequent auras occurred. These were characterized by sudden onset of pain on the right side of the face; simultaneously, he heard the word "five" in both ears and saw the number "5" on a gray background before both eyes. These episodes occurred about 10 times a month. He was taught by a physician to abort the seizures by holding his right wrist with his left hand, which he did regularly every time he experienced the sensory phenomena; he thought this was often effective. The intense "shooting" facial pain involved an oblique strip that traversed all divisions of the right trigeminal nerve. In some episodes, when the pain started, he heard the word "fist" and saw that word spelled before his eyes on the same gray background.

On admission to the University of Minnesota Hospital, he was taking phenytoin, 600 mg a day; carbamazepine, 700 mg a day; and clonazepam, 10 mg a day. General examination was unremarkable except for a tracheostomy scar from the time of his acute illness. Results of the neurologic examination were normal except for signs of an "old ulnar neuropathy."

Laboratory data. CBCs, electrolytes, protein





1° Festival Internazionale di Giovani Artisti Brainwaves Creatività per chi ha cervello

LIMONAIA VILLA STROZZI
OFFICINE CREATIVE

CHI SIAMO > LA LIMONAIA > DOVE SI

Brainwaves – Creatività per chi ha cervello



Classica/Lirica, Concerti, Danza, Eventi, Teatro

MUSICA: dal 11 al 14 giugno ore 21,00

1° ed. Festival Internazionale di Giovani Artisti – International Young Artists Festival:

Brain Waves

Creatività per chi ha cervello – Creativity for those with a mind
Direzione artistica e project manager Antonio Artese

Organizzato da Florentia Consort Associazione Culturale, Officine Creative, Amici del Festival Adriatico di Musica da Camera, University of Colorado at Boulder (USA), Oberlin Conservatory (Ohio USA), Accademia Europea di Firenze

Sponsor: Aqua Flor, Project Italia

Con il patrocinio del Comune di Firenze, della Provincia di Firenze e della Regione Toscana

Ingresso libero (si accettano donazioni per l'associazione non-profit Florentia Consort)

Il primo festival fiorentino interamente dedicato a giovani artisti internazionali. Brain Waves è una rassegna di performing artists, con quattro serate dedicate a diversi generi musicali e danza all'insegna della creatività e del talento emergente.



PROGRAMMA:

Mercoledì 11 giugno ore 21:00

Introduzione

"Brainwaves: variazioni sul tema della creatività" introduzione di Antonio Artese, direttore artistico

"Nello specchio della Meraviglia di Luca Giordano – Itinerario esperienziale multisensoriale con valutazione di impatto" speaker: Arch. Perla Gianni

CONCERTO DI MUSICA E IMPROVVISAZIONE CLASSICA con allievi e docenti del seminario internazionale *"Renaissance in the XXI Century"* e Judith Glyde, violoncello – Nicolò Spera, chitarra – Alberto Bogni, violino

Giovedì 12 giugno ore 21:00

"Jazz Mentalism: energia e pensiero" - speaker: Darus

CONCERTO JAZZ con Art of Music Jazz Ensemble

FILIPPO COSENTINO TRIO Filippo Cosentino, chitarra – Carlo Chirio basso - Carlo Gaia, batteria

Presentazione del CD *"Human Being"* Emme Produzioni Musicali

Venerdì 13 giugno ore 21:00

"Cervello, musica ed emozioni" speaker: Prof. Enrico Granieri, direttore della Clinica Neurologica, Università di Ferrara

OPERA GALA – *Musiche del Bel Canto Italiano* con i solisti del programma *"Oberlin in Italy"* – Conservatorio di Oberlin, Ohio, USA

Sabato 14 giugno ore 21:00

"Cervello e meditazione"

PERFORMANCE MULTISENSORIALE DI DANZA, MUSICA, LUCI E PROFUMI

con Antonio Artese, pianoforte – Mirco Mariottini, clarinetti – Alessandro Marzi, percussioni

Coreografie: Marcella Cappelletti

Musiche originali di Antonio Artese – Essenze di Sileno Cheloni, Aquaflor, Firenze

IL FESTIVAL

Il festival BRAINWAVES, alla sua prima edizione, si propone di affrontare il tema della creatività nelle arti performative e soprattutto investigare le sinapsi tra mente e creatività artistica.

Il progetto nasce da una idea di Antonio Artese e dalla collaborazione dell'Associazione non-profit Florentia Consort con un gruppo di amici musicisti, tra cui Judith Glyde, violoncellista americana e docente presso la University of Colorado at Boulder, Alberto Bogni, violinista e docente del Conservatorio "L. Boccherini" di Lucca, Mirco Mariottini, clarinetista e docente presso il Siena Jazz, Daune Mahy e Scott Skiba direttori del programma operistico "Oberlin in Italy" del Conservatorio di Oberlin, Ohio, Usa.

Nei quattro giorni del festival un gruppo selezionato di giovani artisti internazionali si alternerà sul palcoscenico della Limonaia di Villa Strozzi, offrendo un programma variegato che va dalla musica e improvvisazione classica e all'operistica, dal jazz alla danza contemporanea.

Ogni concerto sarà preceduto da una breve introduzione scientifica sull'argomento "cervello, mente, sensorialità e creatività musicale" a cura di esperti e ricercatori. L'intervento, della durata di circa 15 minuti, prende come modello la presentazione e il format di TED x.

Dopo ogni performance, gli artisti e gli esperti ospiti saranno felici di incontrare il pubblico in un'atmosfera informale, per condividere la loro esperienza creativa e scientifica e rispondere a domande e curiosità.

Terapia dell'epilessia e musica



- **“Musicofilia”**

(= aumento dell'interesse per la musica):

- raramente riportata in patologia spontanea, focale e degenerativa
- segnalata in p. con epilessia temporale destra dopo trattamento farmacologico efficace (LTG)

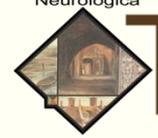
[Rohrer JD et al., Craving for music after treatment for partial epilepsy. *Epilepsia* 2006, 47: 939-940]



Musicofilia



- **Fenomeno di liberazione o disinibizione**
 - Lesione temporale anteriore sinistra può determinare *release* di facoltà delle aree posteriori parietali e temporali controlaterali
 - Kapuz N, Brain 1996
 - Miller BL et al, Neurology 1998
 - Jacome DE, JNNP 1984 (descrizione di paziente afasico che sviluppa musicofilia e ipermusia, transitorie)
- **Funzioni musicali possono in qualche misura essere compensatorie di facoltà cognitive linguistiche deficitarie**
 - Jackson H, 1871 (Lancet 2: 430-1): *Singing by aphasic children*
 - Dora M., valletta televisiva italiana, afasia post-traumatica, inizialmente in grado di esprimersi solo cantando



Terapia dell'epilessia e musica



- Liegeois-Chauvel et al, (Brain, 1998)
 - 65 p. sottoposti a **cortectomia temporale**
 - disturbata discriminazione melodica per interventi sia a ds (in modo più marcato) che a sn, coinvolgenti circonvoluzione temporale superiore: prevalente coinvolgimento
 - tonale (lesioni posteriori)
 - metrico (lesioni anteriori)

- Ferrara (2003, quoted by Wieser 2003)
 - 22 p. trattati con **amigdaloiippocampectomia** per MTL
 - studiati con Seashore test per valutare abilità musicale
 - punteggi:

Controlli		84% (218/260)
AIE ds		76% (198/260)
AIE sn		75% (195/260)
 - compromissione maggiore per riconoscimento tonale

Musica e terapia dell'epilessia



- **Musicoterapia**

- terapia attiva = produzione di musica nel contesto di rapporto (psico)-terapeutico che utilizza modalità di comunicazione non verbale, applicata specie in patologie con compromissione cognitiva (ritardi di sviluppo, demenze ...)
- non dati specifici per epilessia
- la produzione musicale può avere effetti non univoci nel contesto di patologie neurologiche caratterizzate da fenomeni “positivi”, come nella sindrome di Tourette; disturbo esplosivo, che a volte si esprime con creatività esuberante (Mozart ne era affetto? [Simkin B., *Mozart 's scatological disorder*. B.M.J., 1992])

- **Ascolto musicale**

- aspecifico (Sidorenko V.N., 2000: “benefici” effetti in 34 p. da quotidiano ascolto di musica elettronica ritmica)
- “effetto Mozart”



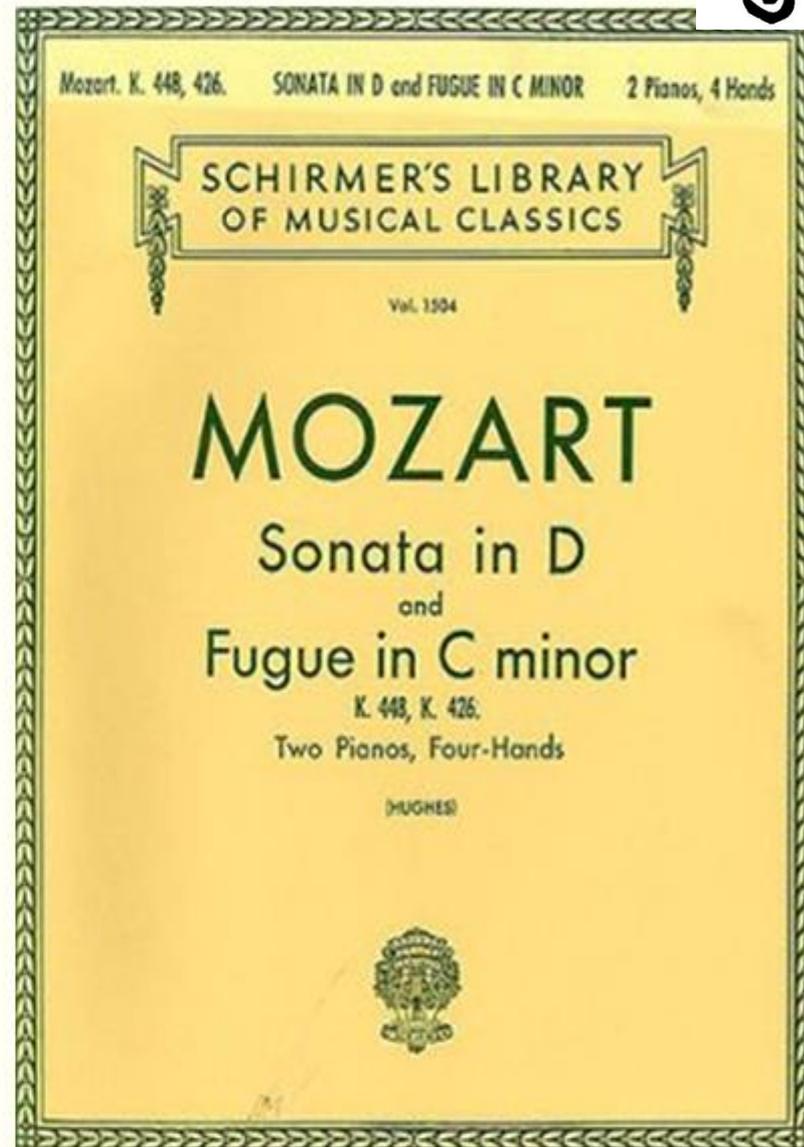
Effetto Mozart



Rauscher FH, Shaw GL, Ky KN.
Music and spatial task performance.
Nature, 1993, 365: 611.

After listening to Mozart's **sonata for two pianos (K448)** for 10 minutes, normal subjects showed significantly better spatial reasoning skills than after periods of listening to relaxation instructions designed to lower blood pressure or silence. The enhancing effect did not extend beyond 10-15 minutes.

<http://www.jmc.co.il/music/3-1.mp3>



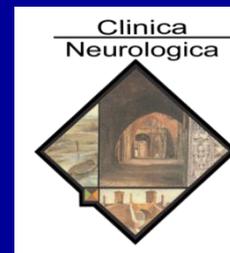


Effetto Mozart



- **Performance spazio-temporale (1993)**
- **Modificazioni EEG**
 - aumento potenza banda beta
 - aumento transitorio di sincronia e coerenza (frontale destra, temporo-parietale sinistra)
- **Prestazioni motorie finalizzate migliorate nel ratto (Rauscher et al., 1998) vs musica 'minimalista' di Philip Glass**
- **Capacità matematiche (Graziano, 1999)**
- **Riduzione attività epilettiforme (Hughes et al., 1998)**
- ***Moozart effect* (ABC News, 2007)**
 - produzione di latte vaccino
 - concerto per flauto e arpa in D major

Sarnthein J, vonStein A, Rappelsberger P, Petsche H, Rauscher FH, Shaw GL.
Persistent patterns of brain activity: an EEG coherence study of the positive effect of music on spatial-temporal reasoning.
Neurol Res 1997 Apr;19(2):107-16



Motivated by predictions from the structured trion model of the cortex, behavioral experiments have demonstrated a causal short-term enhancement of spatial-temporal reasoning in college students following exposure to a Mozart sonata, but not in control conditions. The coherence analysis of electroencephalogram (EEG) recordings is well suited to the neurophysiological investigation of this behavioral enhancement. Here we report the presence of **right frontal and left temporo-parietal coherent activity induced by listening to Mozart** which carried over into the spatial-temporal tasks in three of our seven subjects. This carry-over effect was compared to EEG coherence analysis of spatial-temporal-tasks after listening to text. We suggest that these EEG coherence results provide the beginnings of understanding of the neurophysiological basis of the causal enhancement of spatial-temporal reasoning by listening to specific music. The observed long-lasting coherent EEG pattern might be evidence for structured sequences in cortical dynamics which extend over minutes.



Neuroscience Letters 185 (1995) 44-47

NEUROSCIENCE
LETTERS

Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning:
towards a neurophysiological basis

Frances H. Rauscher^a, Gordon L. Shaw^{a,b,*}, Katherine N. Ky^a

^aCenter for the Neurobiology of Learning and Memory, University of California, Irvine, CA 92717, USA
^bDepartment of Physics, University of California, Irvine, CA 92717, USA

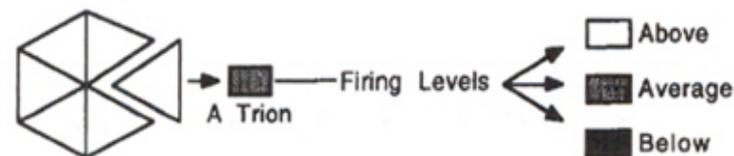


Fig. 1. Schematic representation of the structured Mountcastle [6] principle of cerebral cortex organization. The hexagon represents a cortical column. Each triangle is a minicolumn consisting of hundreds of neurons which encode the relevant parameter of the stimuli, such as bar orientation in the visual cortex. A minicolumn is identified with the idealized trion. The trion has three levels of firing activity.

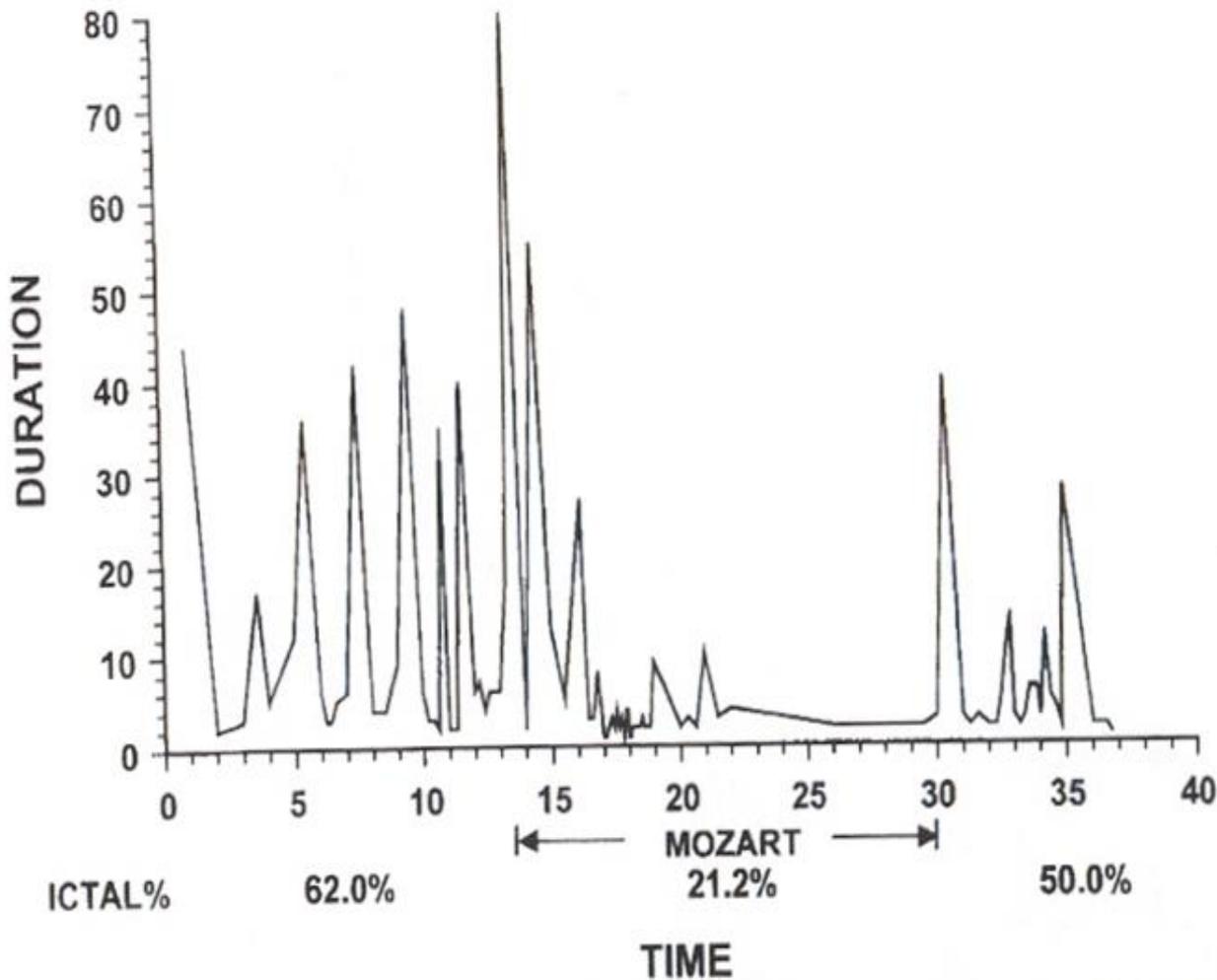


FIG. 2. Decrease in duration of ictal episodes with Mozart music. The duration of ictal episodes (in seconds) is seen on the vertical axis, and time (each 20 s), on the horizontal axis. Pre-Mozart is seen on the left; during, in the middle; and post-Mozart, on the right. The percentage is the part of that period with ictal rhythms.

Hughes JR, Daaboul Y, Fino JJ, Shaw GL.

The "Mozart effect" on epileptiform activity.

Clin Electroencephalogr 1998 Jul;29(3):109-19

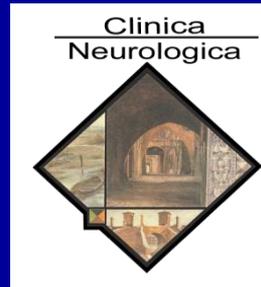


The "Mozart Effect," using the Piano Sonata in D Major (K.448), was examined in patients with seizures. **In 23 of 29 instances significant decreases in epileptiform activity were noted from patients even in coma, with status epilepticus or with periodic lateralized epileptiform discharges (PLEDs).** The effect may be immediate or require 40-300 sec to manifest itself. The change in the amount of ictal activity in one patient in coma was from 62% before the music to 21% during Mozart. Amplitudes of these discharges also have often decreased. Examples of PLEDs on both temporal areas are shown in which the effect was only on the left temporal area but in other patients only on the right temporal area. Brain maps during the music showed theta and alpha activity decreased on the central areas, while delta waves increased on the frontal midline area. The basis of this effect is likely that the superorganization of the cerebral cortex with its highly structured radial columns seen throughout both hemispheres may resonate with the superior architecture of Mozart's music.

Hughes JR, Fino JJ.

The Mozart effect: distinctive aspects of the music; a clue to brain coding?

Clin Electroencephalogr 2000 Apr;31(2):94-103



The goal of this study was to determine distinctive aspects of Mozart music that may explain the "Mozart Effect," specifically, the decrease in seizure activity. As many as 81 musical selections of Mozart, but also 67 of J.C. Bach, 67 of J.S. Bach, 39 of Chopin and 148 from 55 other composers were computer analyzed to quantify the music in search of any distinctive aspect and later to determine the degree to which a dominant periodicity could be found. **Long-term periodicity (especially 10-60 sec, mean and median of 30 sec), was found often in Mozart music but also that of the two Bachs, significantly more often than the other composers and was especially absent in the control music that had no effect on epileptic activity in previous studies.** Short-term periodicities were not significantly different between Mozart and the Bachs vs. the other composers. The conclusion is that one distinctive aspect of Mozart music is long-term periodicity that may well resonate within the cerebral cortex and also may be related to coding within the brain.



John R. Hughes

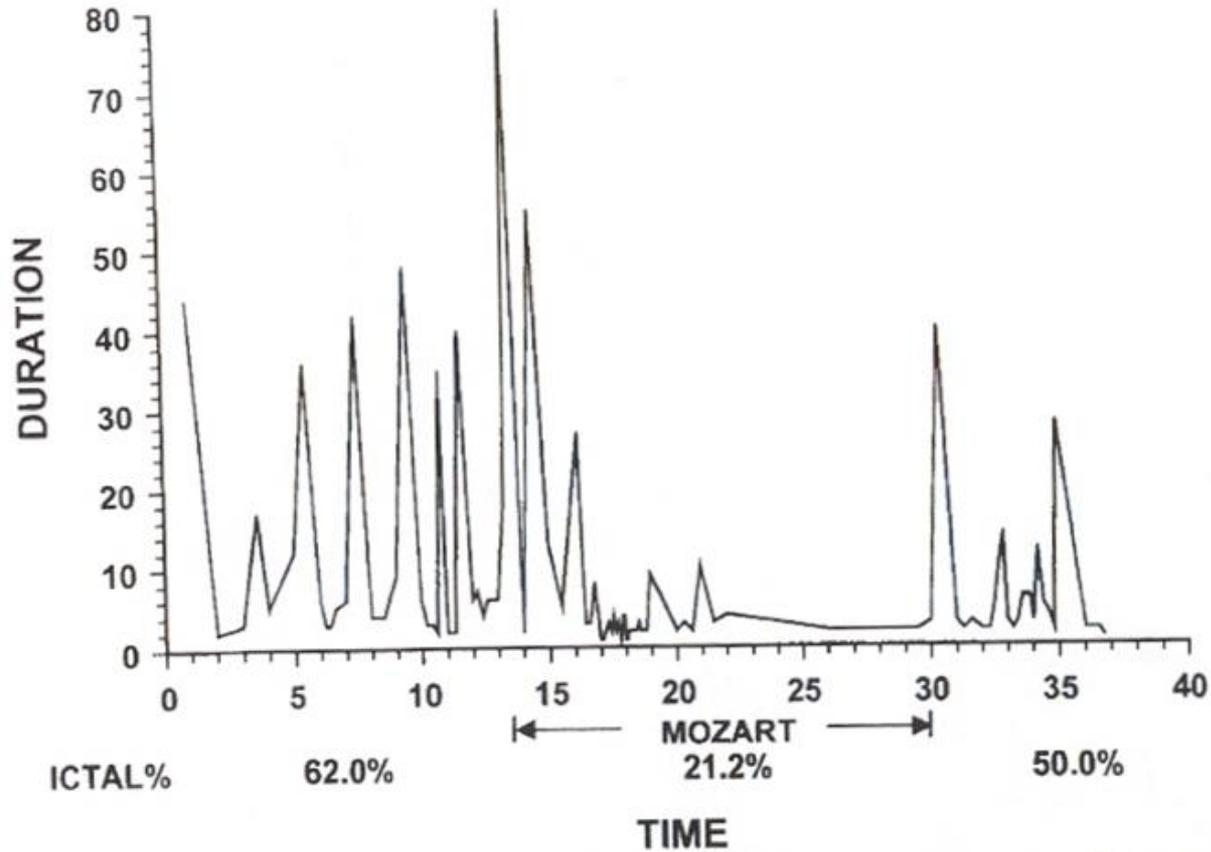


FIG. 2. Decrease in duration of ictal episodes with Mozart music. The duration of ictal episodes (in seconds) is seen on the vertical axis, and time (each 20 s), on the horizontal axis. Pre-Mozart is seen on the left; during, in the middle; and post-Mozart, on the right. The percentage is the part of that period with ictal rhythms.

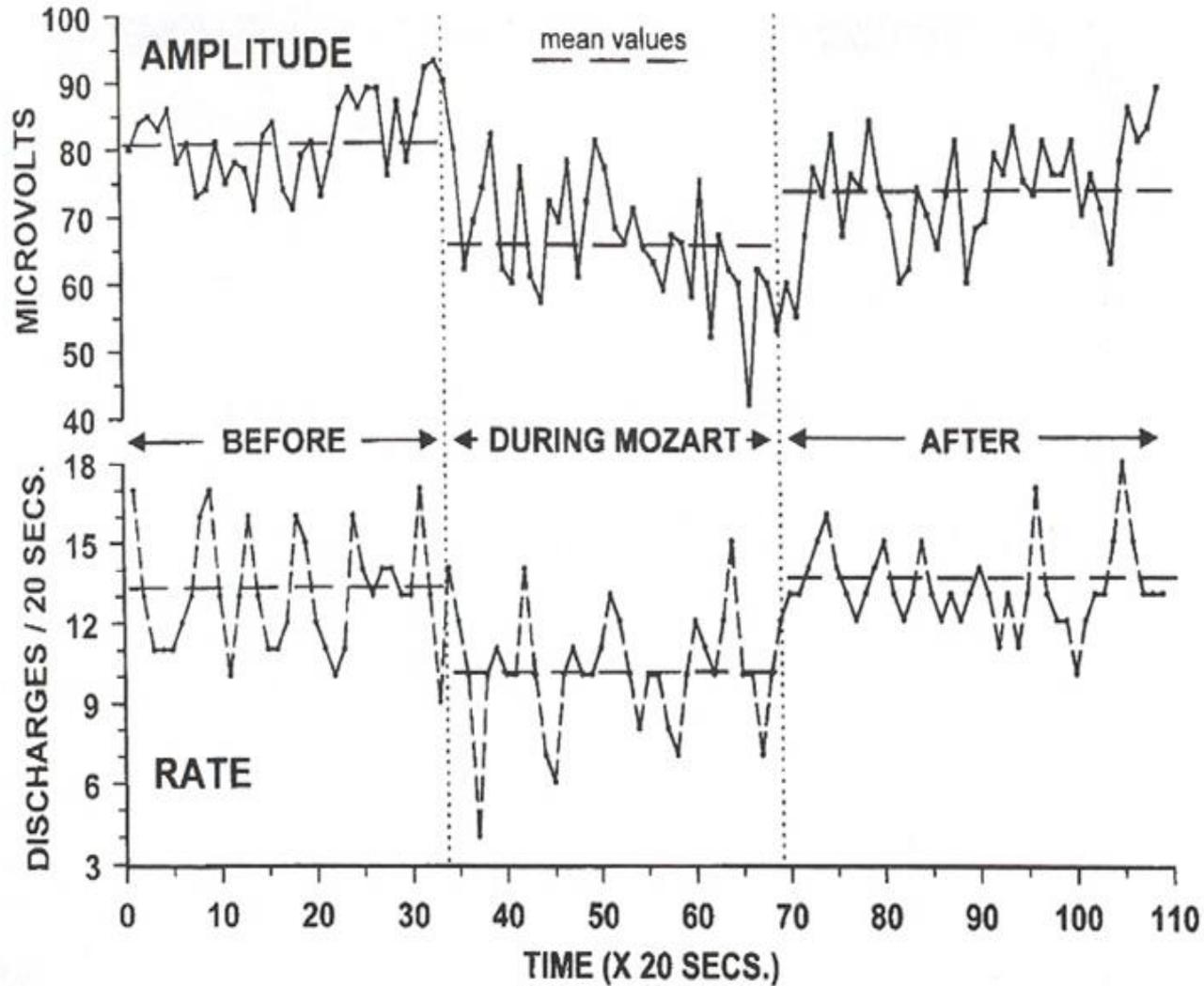


FIG. 4. Decrease in amplitude (top) and rate (bottom) of discharges during Mozart music. On the vertical axis, amplitude is measured (top) in microvolts, and frequency rate of discharges per 20 seconds (bottom). On the horizontal axis is time (per 20 s). Horizontal dashed lines represent mean values.

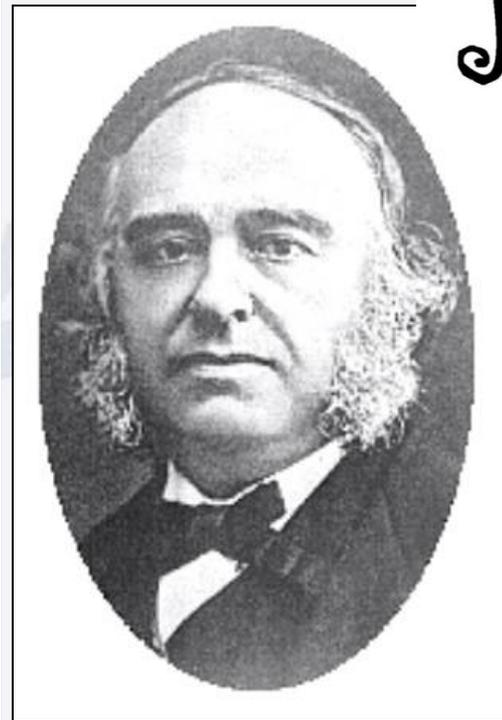
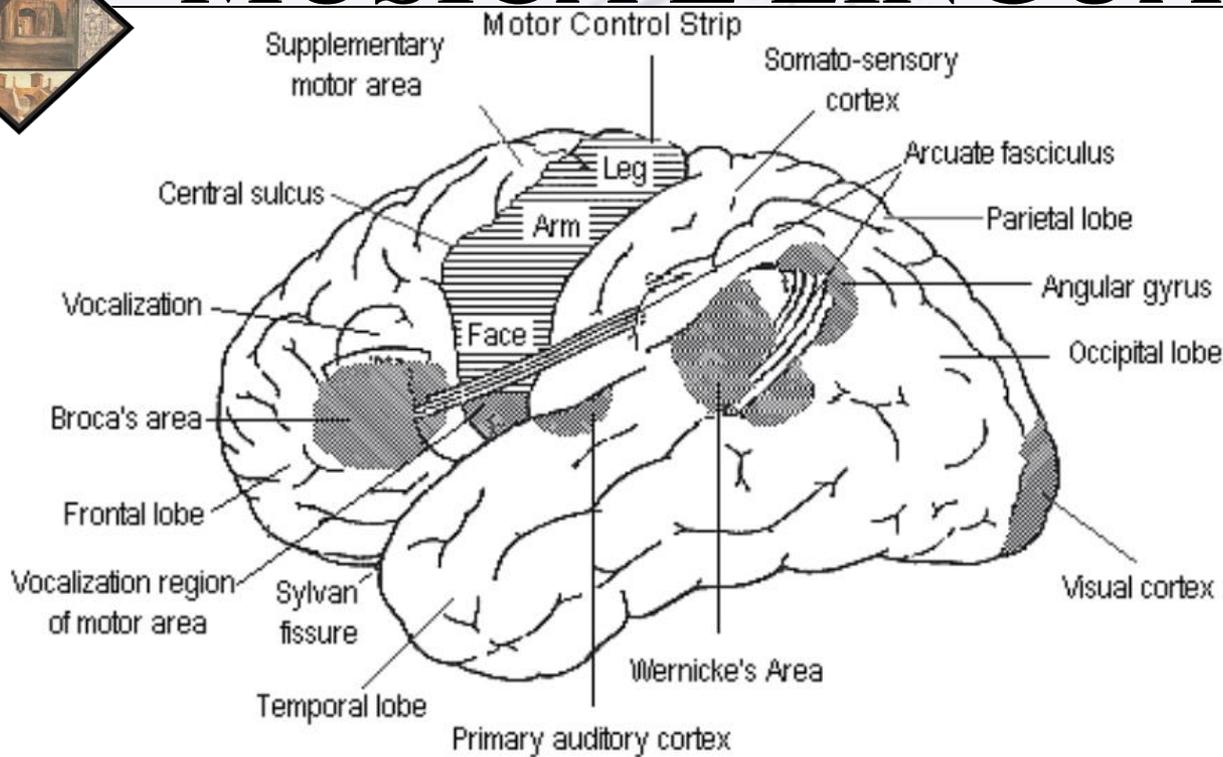


Lin LC et al. Epilepsy Behav, 21: 420-4, 2011.

The long-term effect of listening to Mozart K448 decreases epileptiform discharges in children with epilepsy.

- Bambini con crisi ben controllate con AED, ma persistenza di anomalie epilettiformi.
- 8 minuti di ascolto quotidiano, per 6 mesi, prima del sonno.
- Decremento delle anomalie del 53% a 1 mese, 64% a 2 mesi, 72% a 6 mesi
- Maggiore efficacia con QI normale e epilessie idiopatiche; non responsive le scariche occipitali.

MUSICA E LINGUAGGIO



Musica e linguaggio: attività precipuamente umane
attestate in tutte le culture

Lo studio delle competenze linguistiche e delle loro
disfunzioni è oggetto primario della neurologia

OLIVER SACKS

*L'uomo che scambiò
sua moglie per un cappello*



tro con la signora O'M., sul « New York Times » apparve un articolo intitolato: Šostakovič aveva un segreto? Il « segreto » di Šostakovič, secondo l'ipotesi formulata da un neurologo cinese, il dottor Dajue Wang, era la presenza di una scheggia metallica, un frammento mobile di granata, nel cervello, nel corno temporale del ventricolo sinistro. Pare che Šostakovič fosse molto restio a farlo rimuovere:

« Da quando c'era quel frammento, disse, ogni volta che piegava la testa da un lato sentiva della musica. Aveva la testa piena di melodie, sempre diverse, cui egli attingeva poi nel comporre ».

A quanto si disse, i raggi X avevano mostrato che la scheggia si spostava quando Šostakovič muoveva la testa, e quando la inclinava premeva contro il lobo temporale « musicale » producendo un'infinità di melodie che il suo genio poteva utilizzare. Il dottor R.A. Henson, curatore del volume *Music and the Brain* (1977), si dichiarò assai scettico ma non incredulo: « Esiterei ad affermare che ciò non possa accadere ».



Allucinazioni musicali epilettiche



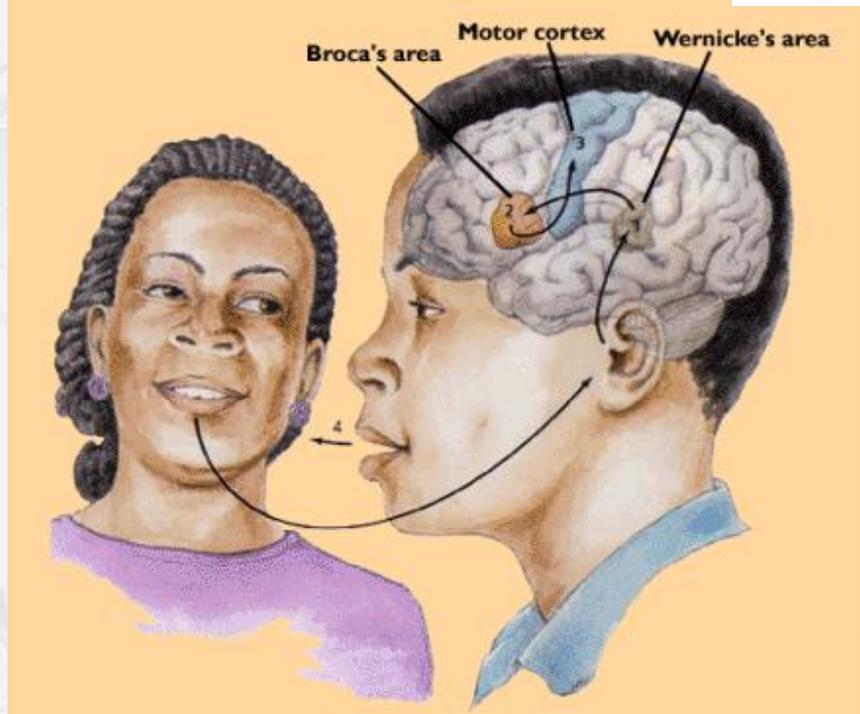
- Penfield W, Perot P. Brain 1963.
- 520 p. stimolazione elettrica corticale
- 24 p. allucinazioni uditive
 - 11 p. musica (familiare in 7 p.)
 - 16 p. voci
 - 3 p. suoni
- Emisfero destro : sinistro = 3.3 : 1
 - allucinazioni vocali 2.1 : 1
- Localizzazione prevalente: temporale media e posteriore



IL LINGUAGGIO MUSICALE



- esiste una forma scritta; in entrambi i linguaggi è possibile distinguere
- *una fonologia* (componenti del linguaggio),
- *una sintassi* (le regole per combinare fra loro le componenti) e
- *una semantica* (attribuzione di significato ai prodotti del linguaggio).





Musica e linguaggio: sovrapposizioni e differenze nell'elaborazione mentale.



Left brain

I am the left brain.
I am a scientist. A mathematician.
I love the familiar. I categorize. I am accurate. Linear.
Analytical. Strategic. I am practical.
Always in control. A master of words and language.
Realistic. I calculate equations and play with numbers.
I am order. I am logic.
I know exactly who I am.

Right brain

I am the right brain.
I am creativity. A free spirit. I am passion.
Yearning. Sensuality. I am the sound of roaring laughter.
I am taste. The feeling of sand beneath bare feet.
I am movement. Vivid colors.
I am the urge to paint on an empty canvas.
I am boundless imagination. Art. Poetry. I sense. I feel.
I am everything I wanted to be.

Francesca Bolognesi



Poesia: parola e ritmo

- La poesia: uno dei linguaggi scritti che, a differenza della prosa, intende sottolineare le sensazioni, le emozioni e i sentimenti e per farlo si avvale della *musica*, perché è questo lo strumento preferenziale con cui l'uomo può comprendere, oltre il pensiero, anche ciò che prova;
- Limitarsi a leggere la poesia non basta, bisogna *sentirne* i ritmi ed infatti la poesia scritta è strutturata in modo da produrre “musica”, combinando i suoni. A delinearne la melodia è anzitutto l'unità ritmica del verso, (Gentili, B., 1969) scandito dagli accenti delle parole che lo compongono, dai suoni, dalle allitterazioni e dalle rime, dalla sua stessa metrica;
- Si gioca con il suono delle parole, in modo da creare una gradevole musicalità (con un insieme di pattern e altezze), e si viene così a creare una combinazione ritmica non tanto diversa da quella delle canzoni, da quella cioè in cui il testo poetico è completato, all'ascolto, dalla musica

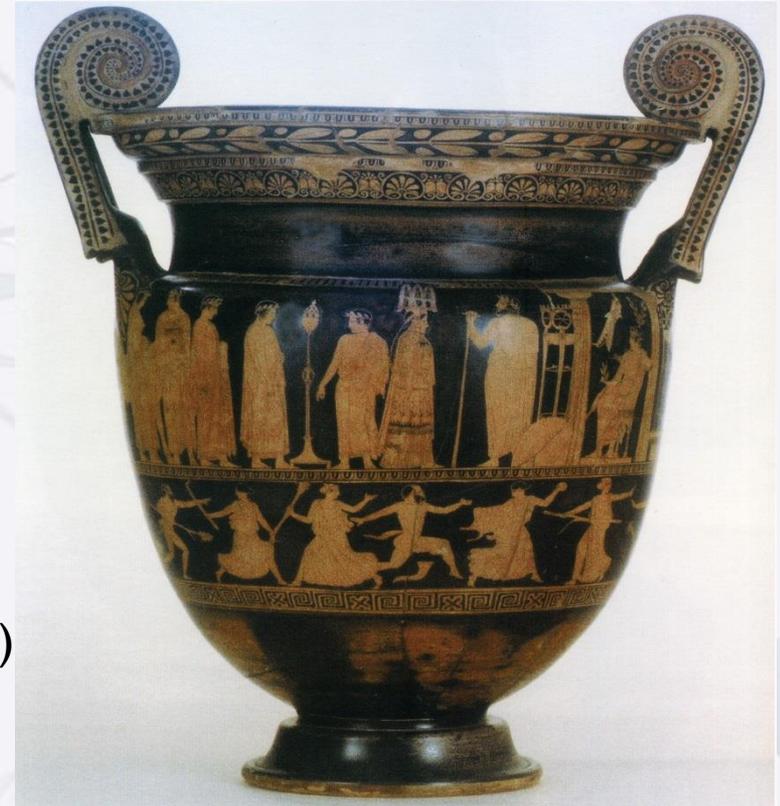


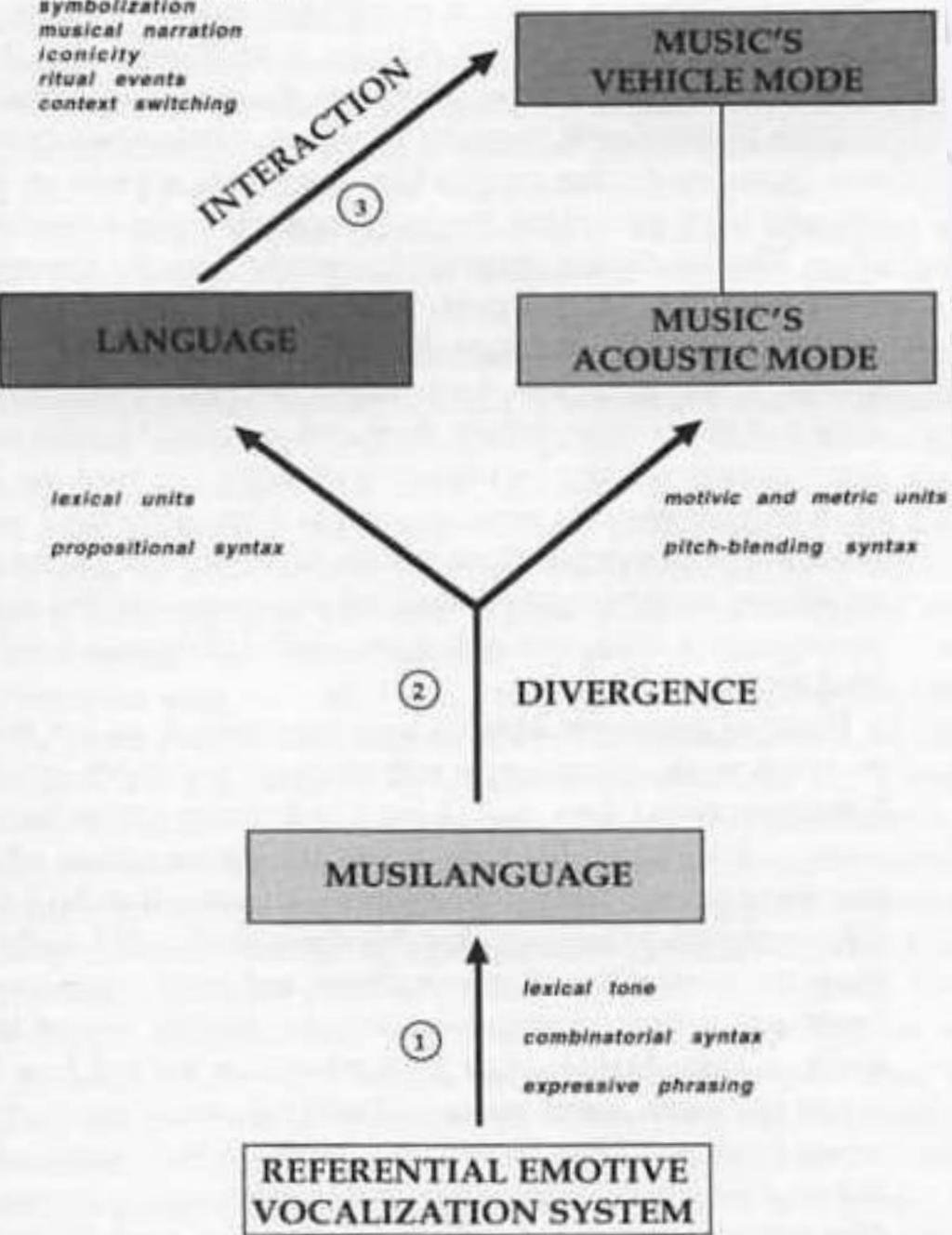
Fig.4 - Cratere a volute attico a figure rosse dalla tomba 57C di Valle Pega.
Lato A: Processione sacrificale in onore di Apollo.



Brown S. The musilanguage model of music evolution 2001

Music and language are hypothesized to be specializations of a primitive system with referential and emotional communication value. For this hypothetical common precursor the term of “musilanguage” has been coined.

*off-line thinking
words, concepts, myths
symbolization
musical narration
iconicity
ritual events
context switching*





THE POWER OF MUSIC

Oliver Sacks

*Clinical Professor of Neurology,
A.Einstein College of Medicine,
New York, USA*



“In the last 20 years, there have been huge advances here, but we have, as yet, scarcely touched the question of why music, for better or worse, has so much power.

It is a question that goes to the hearth of being human”.

Brain, 2006

Musicophilia 2009,

